

Talleres Prospectiva Transporte 2050



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

TALLER 8 - Intermodalidad Ferrocarril -Carretera-Puertos-Aeropuertos
Organizado por PTFE - Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española



Información general

El taller "Intermodalidad Ferrocarril-Carretera-Puertos-Aeropuertos", organizado por la PTFE se celebró el martes 20 de mayo a las 10 h, en el marco de la iniciativa "Prospectiva Transporte 2050", siguiendo la agenda prevista que se incluye en el Anexo II de este documento. Este taller cuenta con la participación de 8 asistentes, cuyos nombres, cargos y empresas se detallan en el Anexo I. Así mismo finalizadas las presentaciones se acompañan unas conclusiones sobre el conjunto de las aportaciones del taller.

Bienvenida e introducción

Angeles Tauler. Gerente de la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE)

El Taller se centrará en el tema de la intermodalidad, ferrocarril- carretera-puertos- aeropuertos y estará muy focalizado hacia las mercancías. Si se habla de transición ecológica y emergencia climática se puede decir que el único punto débil en cuanto a sostenibilidad está precisamente en lo que se refiere al caudal de las mercancías, esa baja cuota del ferrocarril que año tras año se viene registrando. El tema se aborda con un conjunto de agentes implicados y grandes expertos en la materia según competencia. Se trata en este Taller de hablar de futuro, que es el compromiso con el Ministerio de Transición Ecológica. A continuación se expondrá el esfuerzo que desde el punto de vista tecnológico y de innovación se viene realizando.

A continuación presenta al conductor del Taller, Javier Gómez Fernández, ingeniero industrial, profesor e investigador en la Universidad Politécnica de Madrid. Remarca su papel investigador en proyectos ferroviarios nacionales e internacionales, gran parte de ellos en el ámbito de las mercancías. Actualmente trabaja en proyectos de la ERJU, la Iniciativa Europea de investigación Ferroviaria.

Rafael Ramos. Presidente de Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética (PTE-ee). Agradece a los participantes su colaboración con la Plataforma Tecnológica de Eficiencia Energética y con esta iniciativa, y anima a expresar sus opiniones libremente y a trabajar en equipo.

El Taller 8 Intermodalidad ferrocarril, carretera, puertos y aeropuertos, se recoge dentro del paraguas del proyecto de Prospectivas Transporte 2050, iniciativa promovida por la Subdirección General de Eficiencia y Acceso a la Energía (MITECO), con la consigna de aglutinar a expertos que pudieran orientar de cómo vemos el transporte en España en el año 2050.

Javier Gómez. Universidad Politécnica de Madrid. Moderador del Taller Agradece a Rafael y Ángeles sus palabras y da la bienvenida a todos. Explica los objetivos del Taller enfocando también el transporte de mercancías con la visión de la Unión Europea, todo bajo una metodología PESTEL.

La Unión Europea tiene el objetivo de neutralidad climática, transformación digital, justicia social, inclusión, autonomía estratégica y Resiliencia. Se trata de ver como focalizar todos estos temas dentro de lo que es el transporte intermodal y cómo dentro

de esta visión 2050 hacer un transporte sostenible, eficiente, más rentable, con una movilidad para todos y digitalización.

Por ejemplo, iniciativas como The EU Single Window, que realiza interoperabilidad de lo que son el resto de mercancías, la neutralidad climática o la regulación que necesitamos dentro del apartado más político, más legal, para que todos estos cambios se lleven a cabo.

Presenta el taller y a los expertos.

1. Antonio Torregrosa, Director General de Fundación Valencia Port, centro de estudios, innovación y formación del clúster portuario de Valencia. Promueve y coordina las diversas áreas de investigación de la Fundación.
2. Jaime Borrell, Director de Desarrollo de Negocio, España y Portugal de ALSTOM. Gestor de la estrategia del portafolio de trenes de alta velocidad de ALSTOM durante 6 años y desde 2017 lidera el desarrollo de negocio de ALSTOM en España y Portugal.
3. Antonio Rico, Desarrollo de Negocio en Tecalia Research & Innovation y responsable del mercado en el sector movilidad / ferrocarril.
4. Andres Arribas, Gerente Asociación de Propietarios y Operadores de Vagones de España, (FAPROVE) agrupa a las más importantes empresas privadas del sector de mercancías por ferrocarril, transportando más del 60% de las mercancías que se mueven en España.
5. Javier Jaso, Responsable de Transporte en AECOC, forma parte del Área de Logística y Transporte de la Asociación.
6. Alberto Betancourt, Director de Área de Ferrocarril de VOITH, con 18 años de experiencia en el sector ferroviario, principalmente en el diseño y mantenimiento de equipos mecánicos para material rodante.
7. Por último, si puede ser, contaremos con la participación de Mónica Pelegrín, Jefa de Análisis y Desarrollo I+D+i de ADIF, responsable de proyectos experimentada con un historial demostrado de trabajo en la industria del transporte ferroviario y la tecnología. Forma parte del equipo de ADIF que coordina los proyectos europeos de innovación en Europe's Rail Joint Undertaking.

Intervención de los expertos convocados

Antonio Torregrosa (En representación de Alianza Net Zero Mar). La cuota del transporte de mercancías por ferrocarril es inferior al 4% y el 95% de las mercancías que entran o salen de los puertos se realiza por carretera. Sólo el 5% entra por ferrocarril. La cuota del transporte ferroviario que tiene origen o destino al puerto, alcanza el 56% del total de transporte ferroviario de mercancías, que son 12.000.000 t. Los volúmenes son muy similares a los que había prácticamente hace 20 años y, además, en los últimos años se ha experimentado algún pequeño descenso.

En el caso del sistema portuario hay un uso de la intermodalidad bastante intensivo en comparación con el resto; destaca la fachada mediterránea, especialmente los puertos de Valencia y Barcelona, que han crecido en los últimos 10 años a un buen ritmo. Bilbao, Santander y Gijón también tienen cuotas significativas. En Tarragona, Sevilla, Gijón o Santander, que eran puertos más importantes en el pasado, el tráfico intermodal ha descendido sensiblemente.

Mencionar las autopistas ferroviarias que son una prioridad para el Ministerio. Actualmente solo hay una funcionando (Madrid-Valencia). Adif está trabajando ya en nuevas rutas, nuevas autopistas y, sobre todo, en adaptar las infraestructuras de red y de terminales para las necesidades que tienen estas autopistas ferroviarias.

El transporte marítimo de corta distancia tuvo su época dorada entre 2009 y 2019, especialmente en tráfico RO-RO, pero la realidad es que en los últimos años también se ha estancado; en determinados mercados, como son Italia o Bélgica, el peso del transporte marítimo de corta distancia es elevado.

La cuota del TMCD sobre el total potencial (Tráfico susceptible de canalizarse por tierra o mar) es del 11%.

En el caso de la intermodalidad marítimo-ferroviaria existen dificultades que están vinculadas a la gobernanza. Determinadas iniciativas como la Ley de Movilidad Sostenible o la implantación del sistema SIMPLE¹, llevan ciertos retrasos. Habría que

¹ SIMPLE es un sistema para la digitalización del transporte y la logística de mercancías basado en una plataforma pionera para gestionar la cadena de suministro 'puerta a puerta' integrando el transporte

revisar el sistema de subvenciones a la intermodalidad (Financiación a la carga o a la empresa ferroviaria).

En lo referente al modelo de gestión, en el caso de los puertos la responsabilidad recae en las autoridades portuarias. En otros sectores y países europeos hay modelos de gestión privada o colaboración público-privada. El reto a plantear es si hay forma de mejorarlo, especialmente en las autoridades portuarias más pequeñas, porque las más grandes tienen una mayor capacidad de gestión.

Otros retos están vinculados a la infraestructura. A corto plazo, las obras de adaptación de la red están dificultando el uso del ferrocarril. Para cumplir los objetivos que se han planteado España y la UE a 2050, hay que mejorar las conexiones internacionales, sobre todo con Francia.

En lo referente a plataformas logísticas, existen cuellos de botella relevantes (Falta de apartaderos y espacio para maniobras). El objetivo es triplicar el tráfico en 2030; para atender este incremento las terminales en proceso probablemente no serán suficientes, por lo que es necesario invertir en más terminales y en mejorar su eficiencia.

En el caso de los puertos, la falta de espacios es un problema fundamental y de difícil solución. Incrementar el número de vías y espacios para maniobras es necesario, pero complejo en el sistema actual. Para suplir esta carencia, es necesario invertir en tecnología y mejorar la eficiencia.

Por otra parte, hay que destacar las enormes inversiones que se han hecho con los Fondos Next Generation EU (NextGen EU). Se ha comprado muchísimo material rodante (70 locomotoras, 2000 vagones). Existe cierta preocupación tanto por la escasa oferta de mantenimiento como por las crecientes necesidades de estacionamiento.

En el ámbito de las operaciones, existen retos en términos de flexibilidad, fiabilidad, transparencia e información al cliente. Además, hay un problema evidente de competitividad de costes. En el caso de los puertos, los retos se centran en adaptar el

ferroviario, marítimo y por carretera, sobre la base de estándares de interoperabilidad, a efectos de garantizar la trazabilidad de los envíos en todo momento, reduciendo además la huella de carbono.

tráfico intermodal a los procedimientos portuarios, así como la falta de material para maniobras.

Existen otros retos en el ámbito de la digitalización, como es la armonización de estándares para la trazabilidad; cada cargador y cada operador tienen sus propios sistemas, por lo que es imprescindible armonizar. A pesar del éxito de la normativa TAF-TSI, hay mucho recorrido en la conexión de todos los agentes. Además de las conexiones ADIF - Autoridades Portuarias - Empresas Ferroviarias, hay que incidir en la interoperabilidad con el resto de agentes implicados. La plataforma SIMPLE será una buena solución a medio plazo, pero de momento su implantación es escasa.

En cuanto a las autopistas ferroviarias, son la gran apuesta de la administración y también de los operadores, porque hay mucha expectación. La primera iniciativa ha funcionado muy bien. Se ha hecho mucha inversión en locomotoras impulsadas por combustibles 100% renovables. Una vez más, aquí tenemos dos retos importantes: La necesidad de espacios, pues los remolques no se pueden apilar, y las maniobras requieren mucho espacio. Y en segundo lugar la necesidad de tener una conexión ágil con la carretera.

En cualquier caso, a día de hoy, las autopistas ferroviarias no son competitivas en costes con el tráfico en camión. No obstante, la falta de conductores para larga distancia, unido a la futura llegada del ETS a la carretera, probablemente dotará de una mayor competitividad a estas autopistas.

En cuanto al transporte marítimo de corta distancia, las iniciativas para potenciar su uso tienen que ver con la flexibilidad y la simplificación administrativa, así como con los límites de oferta en puertos.

En cuanto a posibles propuestas, partimos de algunos hechos muy positivos: En primer lugar, la fuerte inversión por parte de las Autoridad Portuarias en ferrocarril, tanto desde el punto de vista de infraestructura, como de sistemas, como de formación del personal. Adicionalmente, hay una apuesta muy clara por parte de navieras y operadores logísticos de gran tamaño por usar la intermodalidad. Esto hace que tengamos grandes operadores con mucha capacidad de concentración de carga,

imprescindible para optimizar la carga ferroviaria. Por otra parte, es evidente la necesidad de descarbonizar el transporte terrestre, debido a la normativa y a la presión del mercado. Grandes cargadores y operadores logísticos han apostado por ofrecer a sus clientes un servicio “verde”.

La iniciativa “Mercancías 30” dentro de la “Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030”, y también el marco estratégico de Puertos del Estado, apuestan decididamente por el desarrollo de la intermodalidad. Con respecto a la inversión en infraestructuras, es importante incidir en los gálibos, la electrificación y los apartaderos. Señalar también la digitalización, es imprescindible dar mayor visibilidad al usuario y avanzar en la trazabilidad y estandarización de los sistemas de todos los agentes públicos y privados. Hay que seguir avanzando en la implantación de la norma TAF-TSI, la digitalización de todos los procesos que tienen que ver con la planificación y gestión de la capacidad, así como los de circulación ferroviaria. En el caso concreto de los puertos que tienen Port Community System (PCS), la conexión está funcionando muy bien, con interlocución con toda la comunidad portuaria. El problema es que muchos puertos no tienen un PCS y conexión es muy compleja.

Hay muchos temas sobre los que se está ya actuando, o se actuará a medio plazo, relacionados con la automatización, identificación de contenedores en entrada y salida del puerto, inteligencia artificial para poder usar toda esa información, gemelos digitales para la gestión de las terminales, sensorización de semirremolques y vagones, avances en seguridad con la implantación del concepto de “torre de control”, etc.

La colaboración de todos los actores es imprescindible. La plataforma SIMPLE será la solución, pero a día de hoy no todos los actores están integrados y el nivel de utilización es bajo.

En breve entrará en vigor la nueva regulación Telematic TSI, que más allá del TAF-TSI incorpora a otros operadores como terminales portuarias, terminales interiores, o el propio Adif Servicios Logísticos; para adaptar al sector a esta regulación se ha puesto en marcha el proyecto IRAIL+, una colaboración de Puertos del Estado, ADIF y distintos operadores privados para avanzar en la digitalización de las aplicaciones telemáticas para el transporte ferroviario de mercancías y la Gestión operativa y del tráfico del transporte ferroviario de mercancías.

Finalmente, existen otros temas de interés como es la automatización en terminales, los sistemas de gestión de la capacidad, o las tecnologías para la descarbonización de los equipos (Locomotoras con bio GNL, Hidrógeno, etc.), o la revisión de los sistemas de ayudas a la intermodalidad. En esta materia, es importante considerar que la aplicación del ETS al transporte marítimo va a generar un importante volumen de fondos que deberían dedicarse a la descarbonización del sector, incluyendo la intermodalidad ferro-portuaria.

La formación especializada es otra necesidad del sector. Existe un déficit de maquinistas, que el mercado está poco a poco cubriendo, pero también existen otras necesidades, especialmente en el plano técnico. La solución podría pasar por la creación de una Formación Profesional especializada y el uso de nuevas tecnologías como la realidad aumentada o virtual o extendida.

En cuanto a las autopistas ferroviarias, es importante impulsar nuevas medidas; la autopista ferroviaria Valencia-Madrid ha funcionado bien porque tiene la carga garantizada. Sería necesario incentivar alianzas entre cargadores y operadores logísticos que compartan destinos y haga viable poder llenar el tren de forma regular, incluso con distintos tipos de carga (cisternas, contenedores, etc.).

En cuanto al transporte marítimo de corta distancia, hay que seguir potenciando la frecuencia, la flexibilidad, la fiabilidad, la agilidad, la sencillez documental; es decir, todo lo que tiene el camión en mayor medida que el barco. Todo ello sin olvidar el problema de falta de capacidad en la oferta.

Conclusión: Existen condiciones normativas y de mercado que nos obligan a diseñar un sistema intermodal eficiente y sostenible, adaptado a las necesidades de la economía y la sociedad.

Jaime Borrell (ALSTOM). Comienza compartiendo una reflexión: Siempre se habla de qué es lo que hay que hacer para mejorar el tema de las mercancías, nos comparamos con otros países, hay muchas diferencias y siempre se escucha si las mercancías pueden ser competitivas o no, o si la carretera es más competitiva. Por experiencia comentar que estuve dirigiendo el portfolio de locomotoras del grupo ALSTOM, y el mercado de locomotoras de mercancías funciona muy bien en países grandes, en extensiones grandes. Son locomotoras de mucha potencia que tiran de convoyes de

mucha longitud. En Kazajistán llegamos a traccionar 9.000t con trenes de 2 km con tracción eléctrica. En Rusia y en China son locomotoras de 9 megavatios. En India y en Estados Unidos es enorme la capacidad de transporte de mercancías. Son países de muy distinto nivel económico y de situaciones políticas muy diferentes, lo que tienen en común entre ellos, siempre, son las grandes distancias y la fiabilidad en la programación de la ruta. Puedo programar servicios regulares en grandes distancias y no soy el más pequeño... a menudo no comparto las vías con los pasajeros. Las mercancías pueden ser muy competitivas sin necesidad de subvención por definición. Creo que este es el primero de los apriorismos que tenemos que cambiar. Dicho eso, no siempre son grandes distancias ni grandes volúmenes, pero os pongo esta foto de lo que pasa por ahí fuera. De hecho, en Estados Unidos, que es el país más liberal de Occidente en cuanto a ausencia de subvenciones en transporte y similar, es el país de la carretera de los grandes camiones y allí las mercancías ferroviarias están el orden del 40% y son 100% privadas, también la infraestructura y vehículos. Es un ejemplo muy significativo donde no hay ninguna subvención. No sueño con que Europa sea como Estados Unidos, en mercancías no vamos a poder hacer esas grandes rail roads, pero sí que nos da una visión de la realidad. Si nos centramos en Europa, y sobre todo en España, ese efecto tamaño está completamente mermado, porque Europa está toda fragmentada en fronteras, ya no solo técnicas, de operación, de cambios operacionales, homologación de maquinistas, incluso idiomas. Puedes tener una locomotora homologada para ir de Francia a Polonia, pero aun así son cambios en cada frontera, cambios de maquinistas y multisistemas. Aunque haya el mismo ancho de vía en Europa hay mucha fragmentación. En la península añadimos que somos una isla en ancho, y que hay esa gran frontera hacia fuera, con lo cual los largos recorridos son difíciles de hacer competitivos... pero bueno, dentro de la península deberíamos ser capaces, porque cuando miras a Portugal la cuota de mercancías es 3 veces mayor que en España.

Hecha esta reflexión, digo ¿qué cosas desde el punto de vista de infraestructura deberíamos hacer? Ya se están haciendo muchas. Esto no es una crítica. La principal para los largos recorridos es la de ancho de vía y quizás lo más importante, más que dedicarnos a cambiar todo el ancho nacional o lo que sea, es tener una visión clara de lo que queremos hacer como país, tener un plan, saber dónde vamos a estar aquí en el 2030-2040-2050. Igual el plan es que nunca cambiemos ningún ancho de vía, pero que esté más o menos claro, para que los operadores puedan invertir, para que los

tecnólogos sepamos qué desarrollar, pero si no sabemos si se va a migrar, no se va a migrar... hace falta un plan claro a largo plazo sobre qué va a pasar con el ancho de vía. Después la electrificación dado que es mucho más eficiente y porque estamos hablando de sostenibilidad. Y segundo porque como la mayor parte de la red está electrificada, el operador diésel bajo esa red electrificada es un desastre desde el punto de vista eficiencia y nos obliga a tener vehículos duales que son más caros, más complejos y de menor potencia. O sea que electrificar todas las grandes rutas que se vayan operando. No puede ser que tengamos, como tenemos ahora, trenes que van de Bilbao a Sevilla absolutamente todo el recorrido por línea electrificada, pero como en el puerto no hay electrificación ni locomotora de maniobras hacemos todo el recorrido en diésel. Este tipo de cosas son las que tenemos que empezar abordar.

Luego está el tema de la dimensiones de los convoyes que ya se está trabajando, mucho en el buen sentido. Se trata de armonizar y optimizar lo máximo posible las longitudes de los convoyes y hacer gálibos grandes. En cuanto a señalización, una señalización homogénea, ERTMS en las líneas convencionales.

Fuera de España, aparte de las puras interfaces mecánicas o funcionales está el tema de idiomas, reglas, etcétera. En cuanto al material rodante, existe bastante material rodante en España, aunque no está súper utilizado de manera general, depende de cada operador y de cada tipo de locomotora. En algunas, muy pocas, sí que están exprimidas. En el ferrocarril, tanto en mercancías como en pasajeros, se puede modernizar los trenes, se puede mejorar el consumo energético, se puede añadir tensiones a los que no son multitensión, se puede añadir digitalización y mantenimiento, se puede mejorar la señalización y, por supuesto, hay necesidades de adquirir material rodante nuevo. Y si volvemos a lo antes, si yo soy una operadora de mercancías ¿Qué es lo que tengo que comprar? ¿De ancho ibérico?, ¿Convertible a ancho internacional? No existen todavía apenas líneas de ancho internacional, entonces solo me sirve en el corredor Mediterráneo. Y multitensión, ya no tengo más remedio, 3000 V, pero también tengo que poner 25000 V porque empiezo a tener corredores mixtos o duales, como están adquiriendo algunos. Y si circulamos en líneas sin electrificar, la locomotora es súper específica, exclusiva, casi de un nicho de mercado, y no son baratas, son complicadas y son menos fiables.

Aparte de esas inversiones en infraestructuras el material móvil, está el tema de los costes externos. No ambicionamos hacer como en Estados Unidos en esa liberalización extrema del transporte, dándoles vías privadas a quien quiera, la longitud que quiera, estamos en un continente con una ideología, digamos más social, más estatal y donde el transporte de personas y de mercancías está bastante regulado. Tenemos que hacer una reflexión profunda sobre esto. Creo que es importante que se refleje en esta reflexión de aquí a 2030, 2040 o 2050 en cómo armonizar la evaluación de los costes externos, pues si al final estamos compitiendo entre modos no es justo que unos no paguen por uso de la infraestructura, o que unos paguen de más o que unos tengan subvención de energía y otros no. Debería haber una armonización y las mismas reglas para los diferentes modos, con un eje importante puesto en la sostenibilidad. Pero ni siquiera haría falta eso, como mínimo que haya una competencia justa entre los modos, que es parte de lo que explica por qué las mercancías en carretera en España son súper competitivas. En otros países están pagando el uso de la carretera.

Estas 3 reflexiones son más de inversión y de reflexión que de nuevas tecnologías o que de innovación. Por terminar contar el eje de la innovación, lo que yo conozco que se está haciendo y cómo puede afectar a mercancías, aunque insisto que cuando miras con las gafas de planeta ves que lo que hace falta no son cosas de ciencia ficción, en países como en India o Estados Unidos, la tecnología en la atracción de mercancías es muy simple, o sea, es un poco al contrario. Se trata de simplificar: en India que hacemos locomotoras de 9 megavatios, de doble cuerpo, que tienen convoyes tremendos y que además son doble altura, lo que es la locomotora es de lo más básico que he conocido en locomotoras (un bastidor, bloques de tracción) aléjate de mantenimientos digitales, déjate de modernizaciones, simplemente locomotora eléctrica; con lo justo, eso sí, potente y mucha capacidad en la línea. Pero bueno, en Europa tenemos la red que tenemos, es complicada y tenemos que intentar exprimir al máximo la competitividad de lo que tenemos. Se está trabajando en bastantes innovaciones. Las locomotoras y los sistemas en general europeos son algo más complejos que en el resto del mundo y por lo tanto algo menos fiables. Una locomotora en multitensión, o incluso dual, o con módulo last-mile es menos fiable. Vamos a intentar mejorar eso con mantenimiento digital, etcétera.

Los otros pilares están en torno a la señalización, señalización en mainline o en línea general. En Europa no hay discusión, ya es siempre ERTMS. Las innovaciones van en

cómo desplegar ese ERTMS en las líneas convencionales donde hay menos densidad y donde el ERTMS no está llegando a pesar de que han transcurrido ya un par de décadas. El ERTMS se despliega sobre todo en alta velocidad o en mucha densidad de núcleos de cercanías. Se trata en cómo llegar a esas líneas con menor coste. Hay varios proyectos de innovación y uno de los más destacables es el que ha emprendido Adif. Este proyecto tiene dos vertientes: desplegar equipos de vía de muy bajo coste, casi como el ASFA, que se enchufan a las señales y ya tienes un nivel 1. Otra alternativa más tecnológica que es subir a bordo parte gran parte de la inversión con posicionamiento satelital, comunicaciones 5G, etcétera. Son proyectos de I+D que ojalá nos lleven a un ERTMS más barato que nos permita mejorar la señalización y aumentar la capacidad de las líneas.

Javier Gómez (Moderador). Efectivamente, creo que Adif, y en Europe's Rail Joint Undertaking (EU-Rail) tienen un flagship precisamente para hacer este ERTMS más barato. Veo que tienes aquí un montón de innovaciones precursoras ahora en la Europe`Rail que me vienen muy bien a colación de lo que va a hablar siguiente ponente, que es Antonio Rico, que va a hablar un poco de combustibles alternativos y de cómo va a ser el mantenimiento basado en condición que comentabas antes.

Antonio Rico (Tecnalia Research & Innovation). Cuando nos invitasteis a participar en esta prospectiva de transporte nos dio por pensar más en soñar que cómo podía ser al 2050, qué es lo que nos gusta hacer en Tecnalia. Para 2050 faltan 25 años que dan para hacer muchísimas cosas, y el siguiente paso a soñar o imaginar es hacer investigación y el siguiente a hacer investigación es hacer desarrollo y el siguiente a hacer desarrollo es hacer ingeniería y el siguiente es implementar soluciones.

Decir que todas estas tecnologías que vamos a intentar exponer en 5 minutos son tecnologías que están, de momento, muy poco maduras. Jaime ha apuntado alguna de ellas. Son tecnologías que, de momento, están muy poco maduras pero que en 25 años, con un esfuerzo de inversión en I+D, creemos que sí que pueden llegar a tener un recorrido muy importante en ese sentido.

Nuestra primera visión es hacia el uso de combustibles verdes para la descarbonización total del sector ferroviario en el transporte. A día de hoy, hay aproximadamente un 35% de vías no electrificadas en nuestro país. Jaime lo ha dicho

muy bien, el uso de locomotoras diésel duales que tiene que participar en un plan o en otro genera unos problemas de descarbonización realmente importantes desde nuestro punto de vista, el hidrógeno es una solución. La pila de combustible de hidrógeno es una solución, pero el hidrógeno presenta un gran problema que es el almacenamiento. Aplicado al sector ferroviario tendríamos unas autonomías realmente ridículas si fuera el hidrógeno ese combustible, y por ello pensamos que los carriers de hidrógeno en formato líquido, que hay determinados líquidos, que hay determinados combustibles, que son capaces de almacenar una grandísima cantidad de hidrógeno, mucho más que el propio hidrógeno en estado gaseoso, como puede ser el amoníaco, como puede ser metanol, y que con sistemas reformadores a bordo se puede obtener una solución fantástica de aquí a 25 años para descarbonizar completamente toda la red ferroviaria.

No solo eso, sino que estos sistemas de generación de electricidad a bordo pueden hacernos pensar en una red eléctrica ferroviaria que tienda al autoconsumo; quiero decir, ¿por qué una pila de combustible tiene que estar parada, solo y exclusivamente, porque el tren esté parado? Puede ser que el tren esté parado y generando e inyectando electricidad a la red ferroviaria, y por tanto, intentando llegar a la autosuficiencia. Aquí es donde aparecen los EMS y BMS (Energy y Battery Management System), para toda esa gestión energética y, sobre todo, también tenemos que pensar que una parte muy importante para la descarbonización es la búsqueda de nuevos materiales más ligeros, con unas prestaciones, al menos, iguales a las que tenemos. Creemos desde Tecnalía, que es algo que tenemos que seguir trabajando en ello, investigando y llevando al mercado.

Una segunda visión a 2030 es el mantenimiento del futuro. Imaginamos un gemelo digital de verdad, que es el pilar de ese mantenimiento. Se trata de un gemelo digital que realmente reproduzca fielmente el comportamiento de una máquina, el comportamiento de la infraestructura, el comportamiento de un tren en general. Todo esto unido a una inteligencia artificial y a todo lo avanzado en el ámbito del Internet de las cosas, nos puede dar una interpretación muy buena de cuál es la génesis del problema, qué es lo que está sucediendo.

Adelantarnos a qué es lo que va a suceder y, por tanto, tener un mantenimiento muy adelantado, un mantenimiento muy predictivo, muy por delante de lo que tenemos

ahora. Ese mantenimiento predictivo basado en tecnologías de realidad aumentada. La realidad aumentada la vemos como una herramienta muy importante que proporcionará a los técnicos una eficiencia en el mantenimiento que no hemos conocido hasta ahora, y que, sobre todo, permitirá una colaboración remota entre diferente personal que estamos viendo en el mundo de la medicina ahora, pero ¿por qué no llevar esa colaboración remota a otras labores de mantenimiento como es el caso del ferrocarril?

Por último, me gustaría dar una pincelada, aunque los contertulios también han estado charlando de este aspecto, que es la automatización de la conducción que, por supuesto, lo enfocamos siempre a una reducción de tiempos muertos y minimización del consumo energético. Para esta implementación, ahora estamos empezando a hablar del uso de Big Data y de inteligencia artificial en todo este ámbito. La aplicación de Big Data más la inteligencia artificial en la gestión de rutas, en la predicción de una eficiencia operativa de la operación, incluso en la carga y descarga de los convoyes será en breve una realidad. Esta aplicación nos puede llevar a la implementación de trenes autónomos con sistemas de inteligencia artificial que nos permitan realizar una serie de rutas incluso bajo demanda, mezclando o dejando interactuar mercancías con transporte de pasajeros. Incluso creemos que en 25 años es posible que todos estos sistemas de trenes, autónomos y sistemas de control inteligente puede llegar a niveles que ahora mismo ni imaginamos.

Javier Gómez (Moderador). Como explicas, al final esa evolución tecnológica hasta 2050 nos va a permitir pues conseguir la descarbonización desde diferentes frentes. A continuación, la visión de Andrés Arribas como gerente de FAPROVE, Nos gustaría conocer su visión como gerente de la conducción autónoma, de algún proyecto de innovación... lo que sería enviar vagones por las vías autónomos, etcétera, cosas que se van viendo desde la innovación.

José Andrés Arribas (FAPROVE). Se han dicho muchas cosas de las cuales participo, como el análisis de Jaime Borrell, que siempre ponemos el paradigma de Estados Unidos, en el que efectivamente hay esa cuota del 40%, donde existen muchas empresas que hacen larga y corta distancia conviviendo. Yo en principio, desde el punto de vista de FAPROVE, considero el modo de transporte del ferrocarril como el medio más eficiente. Creo que no hay ninguna duda. Para una misma carga y trayecto,

emite un 80% menos de CO₂ que si va en camión, siendo diésel la tracción y un 100% en locomotora eléctrica. Sabiendo que en el futuro creo yo que no habrá ninguna locomotora que sea diésel, debemos ya enfocarnos en la electrificación. Hemos creado varios parámetros o KPIS desde los temas Medioambientales y de Energía, para centrar la parte de material rodante y, sobre todo, del modo de transporte ferroviario. Está claro que el ferrocarril reduce la huella de carbono del transporte de mercancías. El tren consume 6 veces menos energía que la carretera. Genera 3 veces menos ruido. Emite 8 veces menos contaminantes atmosféricos. Reduce las externalidades en un 40% en cuanto a mantenimiento de carreteras, disminución de congestión, menor siniestralidad, reducción de atención hospitalaria por accidentes de tráfico y enfermedades respiratorias, que también es otro valor a tener en cuenta. Un tren actualmente equivale más o menos a 40 camiones en un solo viaje. Por lo que en cuanto a temas de medio ambiente y energía merece la pena ¿no?

Ahora desde los temas de Tecnología e Innovación, ¿qué aportan los operadores de material remolcado a futuro ante un escenario de 2050? Los propietarios de vagones han hecho sus deberes. En los próximos dos años, en España, nuestros asociados van a meter en el mercado casi 2000 vagones nuevos y polivalentes: Vagones porta coches, cisternas, plataformas para autopistas ferroviarias, graneleros, etcétera y con unos perfiles que si me permitís voy a tratar de resaltar. Asociamos a menudo los vagones con un pedazo de hierro que rueda sobre las vías, grafitados, sucios, en fin, poco glamurosos. Y esto en la actualidad no es así.

Antes de entrar en el detalle de los mismos, quiero resaltar que hay un problema de parking para los nuevos vagones que están viniendo, curiosamente no hay donde aparcarlos porque hay ochenta Kilómetros de vía ocupados por vagones totalmente obsoletos, que no van a tener usos y que son carne de chatarra, pero que impiden que toda esta generación de vagones nuevos puedan estar aparcados hasta que sean homologados y ofertados a los clientes para que decidan subirse a ellos. Los tenemos parados en frontera, retenidos en las fábricas, desperdigados en estaciones de clasificación, etc.

Para darnos una idea de las características que tienen los vagones del nuevo parque que comentaba anteriormente y las posibilidades de confort de prestaciones: La mayoría llevan ya preinstalación del DAC debajo del cabezal, con lo cual están

preparados para la nueva tecnología disruptiva. Portan freno de compuesto para zapatas silenciosas, adaptadas a los mapas de ruido. Por cierto, hablábamos antes de ruido, es curioso que en España, que tenemos una cuota del 4%, nos impongan un mapa de ruido y tengamos que dotar a todo el parque de zapatas silenciosas, y sin embargo esta restricción no exista para Portugal ni para el sur de Francia, países vecinos. En cualquier caso, toda la flota de nuestros asociados está dotada de zapatas silenciosas. La pintura de los vagones ha pasado de ausencia de plomo a material anti grafiti, que es más caro. Están dotados de: Sensores para evitar planos y sobrecargas del vagón. Sensores de humedades, temperaturas e impactos en la carga. Con la aparición de los coches eléctricos que pesan más, obliga a reducir también la tara del vagón, con lo cual se está empleando un tipo de acero ligero que es doblemente más caro. En los vagones porta vehículos de dos pisos, éstos son regulables en altura para adaptarse a la oferta y a la moda del mercado, por ejemplo, con los nuevos SUV, dado que cada vez son más anchos y más altos. Todo esto también lo hemos interiorizado en el diseño de los vagones. También hay modelos de eje de ancho interoperable OGI, para lo que quieran esta opción. Para autopistas ferroviarias hay vagones equipados con quinta rueda, que asegura el enclavamiento y el aseguramiento del "kingpin". Muchos vagones ya salen dotados con GPS, con lo cual el cliente que mete su producto en estas plataformas está al corriente de dónde va su mercancía. Destacar también de estos vagones pocket P400 para autopistas ferroviarias, alguno de ellos incorporan bandejas r2L o Nikrasa, que permiten subir chasis no reforzados o semirremolques no gruables, flexibilizando la transición de la carga en el intermodal. En fin, no quiero ser exhaustivo, pero podría seguir contando la dotación de chip TAG que va asociado a la revisión de los ejes para estar al corriente de las cíclicas. El complemento SWS Powerbox de equipos que generan electricidad para contenedores frigoríficos y mercancías reefer, energía sostenible que no requiere combustibles fósiles...

Creo que nadie nos negará que seamos el canario en la mina en el aspecto de la innovación.

Por último, y comparándonos con Europa, que es nuestro campo de juego, y del que se ha hablado aquí, quiero dar unas magnitudes para situarnos en el contexto continental. En Europa, de media, 1 de cada 4 toneladas se transporta por tren. En España 1 de cada 25 utiliza el ferrocarril. Es decir, tendríamos que multiplicar por 6 nuestro transporte patrio para homologarnos a Europa. Dicho esto, creo que ahora son momentos de oportunidad. El Ministerio lo está haciendo bien, las cosas como

son, y por fin se ha apostado por las mercancías. Hay un proyecto europeo de Ecoincentivos que va a ayudar sobre todo a los operadores privados, que han puesto mucho dinero en este desafío. Porque se da la paradoja de que la tarta no crece. Ya pasamos del 50% los privados, pero sin embargo, no hemos recuperado esa parte de la tarta, con lo cual la cuota que ha perdido Renfe se ha ido a la carretera. Es decir, que tenemos que seguir trabajando en seducir al cargador.

También hay amenazas. Como ha apuntado Antonio Torregrosa podemos tener un cuello de botella al darse el contrasentido ahora mismo de que en el próximo bienio, teniendo el doble de flota, vamos a tener la mitad de talleres que hace 15 años. De hecho, hay operadores en Europa como VPI, que es como la FAPROVE alemana, que está hablando con nuestros talleres para tratar de llegar a acuerdos y disponer de nuestros talleres para hacer mantenimientos. No deja de ser curioso, parece que los europeos tienen más fe en el ferrocarril español que nosotros mismos para poderlo desarrollar. Esta es bajo mi modesta opinión una radiografía del estado del material remolcado. Y desde luego estamos alineados con ADIF, MITMS, cargadores y resto de la cadena de suministro para dar el impulso que nos lleve a que en el año 2030 tengamos una cuota del 10%. Solamente recordar que Europa se ha fijado para ese año el que sea el 30% y en el 2050 un 50% de cuota. Así que tenemos mucha plancha por delante, pero estamos encantados de colaborar.

Javier Gómez (Moderador). Al hilo de lo que comentas, a continuación Javier Jaso nos va a dar la visión desde el punto de vista del usuario, que al final es el que ver esos inconvenientes que puede encontrar en esa interoperabilidad que comentas, como por ejemplo, los cambios de frontera o la gestión documental; es decir, todo ese tipo de cosas que el usuario al final se encuentra y que son, básicamente, los problemas que tenemos que atajar.

Javier Jaso (AECOC). Nosotros, como AECOC, vamos a aportar la visión de las empresas. Cuando hablamos de cargadores, y se ha mencionado en diferentes intervenciones, únicamente hacemos referencia a las empresas que aportan la mercancía, en algunos casos también se hace referencia a otros modos de transporte, ejemplos, cargadores en las autopistas ferroviarias y otras empresas de transporte que son, ahora mismo, parte fundamental de la distribución para el gran consumo.

En primer lugar, me gustaría compartir la visión como asociación multisectorial que representa a toda la cadena de valor. Nuestra misión es la de mejorar la competitividad de las empresas mediante la eficiencia en los procesos, la estandarización, la sostenibilidad y la digitalización. Estos serían los grandes ejes de trabajo de AECOC, que representa a más de 34.000 empresas en nuestro país, de las cuales un 85% son pymes. Y debemos tener este dato muy en cuenta a la hora de hablar de la cadena de suministro, el 85% de las empresas asociadas son pymes, pero si ampliamos el foco y hablamos de cuál es el tejido empresarial español, vemos cómo el 90% de ese tejido productivo son pequeñas y medianas empresas. También tenemos que recordar que. Las cadenas de suministro responden a las necesidades de los clientes, por lo tanto, debemos poner al consumidor siempre en el centro de esas operaciones y en el centro de la cadena de suministro. Poner al consumidor en el centro significa rediseñar esos procesos logísticos y operativos para que respondan con agilidad, con precisión, con sostenibilidad a sus expectativas y a sus hábitos de consumo que varían. En este punto me gustaría que todos los presentes aquí hiciéramos un examen de cómo nos comportamos cuando nos convertimos en consumidores.

El entorno está marcado por la inmediatez, lo queremos todo para ya, y también por la personalización, mucho mejor si ese producto que llega a mis manos está personalizado y, además, cada vez hay más conciencia medioambiental. Las empresas deben desarrollar cadenas de suministro que respondan a estas expectativas, tienen que ser cadenas más predictivas, más flexibles, más orientadas a esa experiencia del cliente final. Por lo tanto, debemos transformar la cadena de suministro de la lógica del producto a la lógica del consumidor. No se trata solo de una evolución tecnológica, sino también de un cambio cultural que nos obliga a repensar la logística como un factor estratégico para fidelizar, para diferenciar, para mejorar la competitividad de nuestras empresas en un mercado que está en continua transformación, en constante transformación.

A la pregunta que plantea este taller de cómo será el transporte de mercancías en el año 2050, desde AECOC creemos que el transporte de mercancías en España estará profundamente transformado por 3 vectores principales, sostenibilidad, digitalización y colaboración intermodal. La visión que proyecta AECOC cara a 2050 es la de un sistema logístico más conectado, más automatizado, respetuoso con el medio ambiente y en línea con los objetivos climáticos que marca, o que está desarrollando,

la Unión Europea, y creemos que las empresas no solo adoptarán tecnologías limpias, sino que también van a rediseñar sus redes logísticas para optimizar recorridos para reducir kilómetros en vacío y para maximizar la eficiencia de cada trayecto. Y es en esta transformación donde creemos que la intermodalidad va a jugar un papel clave. Entonces, a 2050 esperamos que los corredores ferroviarios Atlántico y Mediterráneo ya estén plenamente integrados en esa red europea interoperable; Que los nodos logísticos estratégicos estén completamente desarrollados; Que las infraestructuras permitan transferencias fluidas entre carretera, tren y puerto. Todo esto va a requerir de infraestructuras inteligentes, nodos logísticos automatizados, plataformas digitales que conecten a todos los agentes, entre ellas la plataforma SIMPLE, sin duda. El Reglamento eFTI consideramos que también es importante para desarrollar ese ecosistema que estamos visualizando de cara a 2050.

Pero ¿cómo construimos este escenario que estamos visualizamos? AECOC lleva muchos años trabajando en acciones que promueven la intermodalidad en el sector del gran consumo. Ya desde 2013, cuando firmamos el protocolo con el entonces Ministerio de Fomento para desarrollar un plan sectorial de transporte intermodal para el gran consumo, que elaboró en 2016 INECO, ya nos dio las primeras conclusiones con respecto al interés de las empresas en subirse al tren.

Posteriormente, también ha desarrollado diferentes actividades. En 2016 nos sumamos al movimiento “Quiero Corredor” estuvimos siguiendo de cerca la publicación del Plan Mercancías 30, de mayo del 2022, y seguimos impulsando desde ese 2022 la intermodalidad con jornadas específicas. Jornadas Técnicas centradas, únicamente, en el transporte intermodal, tanto ferroviario como marítimo, porque entendemos que esa intermodalidad también se debe extrapolar a esas autopistas marítimas.

Al mismo tiempo publicamos, de manera anual, un diagnóstico con el objetivo de conocer cuál es la opinión de las empresas sobre el ámbito intermodal. O sea, que estamos trabajando en construir ese escenario del 2050. Sin embargo, nos encontramos con algunas barreras que identificamos y que expongo brevemente.

Por un lado, si hablamos de demanda, hay una falta de volumen suficiente por parte de las empresas, de manera individual. No todas las empresas tienen capacidad para

montar un tren. Por lo tanto, debemos estar atentos precisamente a esas empresas que quieren subirse al tren pero que no tienen suficiente volumen para hacerlo. ¿Existe un desequilibrio de carga entre los flujos de ida y vuelta? Continuamente, las empresas transmiten respuestas que reciben de algunos operadores ferroviarios diciendo que su proyecto no es viable porque, evidentemente, deben pagar el retorno en vacío, o que debe tener un coste asociado al retorno de ese convoy. Evidentemente, ese desequilibrio tira por tierra cualquier proyecto que quiera poner en marcha una empresa que no tenga suficiente flujos de ida y vuelta. En cuanto a la demanda, es totalmente heterogénea, hay diferentes tipos de mercancías, algunas son más adecuadas al ferrocarril, otras menos adecuadas, y quizás la pregunta es ¿qué tipo de mercancías es adecuada para este modo de transporte? Estamos en menos de un 3,6% de mercancías que se transporta por ferrocarril, y principalmente la mercancía que se transporta son automóviles siderurgia, químico y graneles. ¿Interesa la gran distribución al ferrocarril? Pensemos que España ha pasado de ser un país que fabrica a un país que distribuye; por lo tanto, el ferrocarril debe estar sujeto también a esa modificación del mercado y se debe adaptar al mismo. En cuanto a niveles de servicio entre el proveedor y cliente, los clientes finales, o sea, las empresas a las que representa AECOC, lo que requieren son niveles de servicio en cuanto a sus operativas, y, en este momento, no son compatibles en el transporte ferroviario: pazos, secuencias, horarios de entrega. Por lo tanto, se debe mejorar ese nivel de servicio entre proveedor y cliente. Si hablamos de costes, el coste de transporte intermodal es menos competitivo que el transporte por carretera en muchísimos trayectos. No se trata de establecer una competencia con la carretera, se trata de que los diferentes modos de transporte hablen entre sí, la carretera es imprescindible para desarrollar las autopistas ferroviarias, pero tienen que ser autopistas ferroviarias abiertas, que cualquier empresa de transporte en un momento determinado pueda contar con la autopista ferroviaria como servicio para transportar sus semirremolques. Y hablamos también de una enorme atomización en el sector del transporte. No todas las empresas de transporte tienen capacidad para desarrollar proyectos como la autopista ferroviaria Valencia - Madrid. Habrá que buscar otros modelos más abiertos que garanticen que cualquier empresa de transporte pueda subir su semirremolques al tren, pueda subir, en definitiva nuestras mercancías al ferrocarril.

En cuanto a oferta y calidad de servicios, la oferta actual no se adapta a las necesidades del sector por frecuencias, por fiabilidad, por tiempos de tránsito y de servicio en las terminales. En algunos casos también es complicada la burocracia administrativa en las cadenas intermodales. Debemos simplificar esa parte.

En cuanto a infraestructura, estamos muy pendientes del desarrollo de las infraestructuras que se incluyen dentro del Plan Mercancías 30. Valoramos enormemente el esfuerzo que está llevando a cabo el Ministerio de Transportes para poner a punto la red y para seguir trabajando en ese horizonte de 2030 y 2050.

Como conclusión, hay varios puntos que me gustaría comentar. Por un lado, las empresas no cuestionan la sostenibilidad del ferrocarril. En un diagnóstico que AECOC publicó a principios de 2025, el 98% de las empresas encuestadas que participaron en ese estudio creen que el ferrocarril es la solución más sostenible al transporte de mercancías. Por lo tanto, debemos seguir trabajando en impulsar la intermodalidad.

Se debe mejorar la divulgación, el 43% de las empresas que forman parte de AECOC considera que no dispone de información suficiente sobre la oferta de servicios ni experiencias de negocio. Debemos seguir trabajando para acercar el ferrocarril a las empresas, pero también las empresas deben acercarse al ferrocarril. Debemos buscar foros o puntos de encuentro en los que realmente se lleven a cabo intercambio de experiencias. ¿Hasta dónde puedo llegar utilizando el ferrocarril? y ¿qué es lo que el ferrocarril me puede ofrecer teniendo en cuenta la tipología de mercancía que fabrico o que distribuyo?

La intermodalidad debe ser un ecosistema abierto a todas las empresas, mayor digitalización de las pymes. En este aspecto, desde AECOC estamos trabajando ya en la digitalización con las empresas y la digitalización de sus operaciones y de su gestión de transporte.

Debemos trabajar en entornos más abiertos y de cooperación, garantizando la seguridad jurídica y la ciberseguridad, pero se deben establecer un mayor número de puentes que permitan comunicar a las empresas a través de plataformas eFTI, que reviertan la información posteriormente a esa eFTI Gate, que es la plataforma SIMPLE.

Colaboración. Se habla de muchísimo de colaboración, esta palabra se ha mencionado en diferentes ocasiones durante esta mañana, pero no concretamos cómo podemos colaborar.

En cuanto a costes y eficiencia, evidentemente la gran distribución, el gran consumo es muy sensible a cualquier variación de costes. Por lo tanto, este va a ser un tema prioritario para nuestras empresas: abaratar, no abaratar los costes, sino simplemente que el ferrocarril sea tan competitivo como otros medios de transporte. Debemos estudiar cómo y si es posible hacerlo. Quizás no lo sea, pero debemos estudiar cómo podemos llegar a ese equilibrio. Preguntémonos por qué estamos en esta situación, porqué el ferrocarril no llega al 4% y qué tenemos que hacer para llegar mínimo a ese 10% que es Horizonte 2030 y superar esa barrera a horizonte 2050.

Por lo tanto: Sí a la intermodalidad desde las empresas, sí al impulso por la intermodalidad, y sí a trabajar de manera colaborativa con todos los actores para alcanzar ese objetivo que dibujaba al inicio de mi intervención de cómo debe ser el transporte de mercancías en 2050, más sostenible, más digital, y, por supuesto, más intermodal.

Javier Gómez (Moderador). Muchas gracias Javier, muy interesante vuestra visión desde AECOC. Como bien dices, al final hay que buscar espacios comunes para poder ir limpiando esas barreras que hay en la colaboración entre empresas, incluso la colaboración público-privada. A continuación Alberto Bethencourt nos hablará de lo que es más innovación tecnológica al uso, como es el DAC, qué y cómo nos puede dar un buen impulso en lo que es el manejo de las mercancías en las terminales, en los marshalling yards, en fin, donde al final se realizan las principales operaciones. Nos va a explicar cómo estas innovaciones pueden dar un impulso al transporte de mercancías por ferrocarril.

Alberto Bethencourt (VOITH). Muchas gracias Javier y muchas gracias por permitirme participar en este foro. Creo que mi parte va a ser prácticamente la única que va a hablar de futuro, puesto que es algo que se va a implantar, ya sea a corto o medio plazo. El DAC es siempre futuro, y esperemos que deje de serlo en algún momento. El DAC es el acrónimo en inglés de acoplamiento digital y automático. En sí es la implementación de un enganche que tiene una historia de más de 100 años

en el transporte de pasajeros, que es el enganche tipo scharfenberg, que es el acoplamiento automático entre trenes. Para entenderlo rápido es cuando dos trenes de pasajeros o dos ramas de trenes se conectan en un único tren, en una única composición, pues lo que aparece en el morro del tren cuando se besa es el scharfenberg. Es automático porque se hace de manera autónoma, sin intervención del personal, y es digital, o tendrá que ser digital, porque llevará una componente electrónica o eléctrica en el propio acoplamiento. Es decir, que será como el tren de pasajeros.

Esto permite diversas ventajas, la primera es toda la asociada a la digitalización. Primero funcional, en el sentido de operaciones de acoplamiento y desacoplamiento, pueden ser automáticas y hechas en remoto; todos los sistemas de monitorización de la mercancía, la propia monitorización del vagón o de la composición y la estandarización, porque como bien se ha mencionado aquí, muchos vagones ya van digitalizándose con sistemas de GPS o sistemas de refrigeración o control de la mercancía.

Esos pasos ya se están dando de manera muy efectiva, lo que tiene que hacer el DAC es contribuir a que todo eso se estandarice dentro de las plataformas, no solo españolas, sino también de las europeas. El otro componente fundamental del DAC asociado a su diseño es la seguridad, porque al ser un sistema digital va a permitir la implementación del ETCS y del ERTMS en el transporte de mercancías. Esto es fundamental para el transporte a larga distancia entre los países dentro de Europa, aunque hay otras barreras como, por supuesto, el ancho de vía.

Desde el punto de vista de la operación también supone un factor de seguridad, dado que la manipulación de operarios en la playa de vías, donde los vagones muchas veces ruedan vacíos con unas cargas muy elevadas, se reduce. Entonces habrá una reducción del factor humano, pero también una reducción de riesgos inherentes a ello.

Otro tema que más se está controlando con el DAC es la carga. Una aclaración al respecto, porque como bien ha dicho Andrés, todos los vagones nuevos se están fabricando para montar DAC, pero el DAC está diseñado para montarse en vagones de acuerdo a la norma UIC 511, que tiene, no sé ya si tendrá 40 años de vida o alguno más; es decir, que prácticamente todos los vagones que se han fabricado en los

últimos 40 años podrían ser migrados a DAC sin grandes complicaciones. Es decir, no se tiene por qué desechar la población actual de vagones, ni mucho menos.

Capítulo importante que quiero destacar es el coste de este equipo cuando estamos hablando de inversión de futuro. Ahora acaba de lanzarse un proyecto específico dentro de la ERJU para la financiación del DAC. Yo creo que es prudente hablar de unos 20.000€ por vagón, implicando el montaje de 2 DAC, 1 en cada extremo, y el sistema digital asociado. Todo lo que llaman el digital backbone en inglés. Esto implica que, de acuerdo a los precios de mercado de los vagones nuevos, puede subir el coste del vagón entre un 10 y un 20%, lo que supone un incremento de coste relevante para un sector que siempre ha estado languideciendo, y que hacer inversiones le ha supuesto un gran esfuerzo.

Por otra parte, el DAC está muy estudiado, pero cuando esté simplemente en servicio aparecerán cosas que no se hayan contemplado, pero, en general, se han analizado todos los aspectos del DAC, desde su montaje, en su implementación en vagones existentes, hasta su mantenibilidad, haciendo que estos equipos sean fáciles, rápidos y económicos de mantener.

Tercer aspecto para destacar del DAC, que yo creo que es el que más interesa en este foro, es el de facilitador ¿qué es lo que permite el DAC? Siempre que hablemos de la automatización, de la composición del tren, podemos hablar de formación, de composiciones más rápidas, Aquí en España, por ejemplo, es habitual hablar de composiciones de trenes formadas de origen a destino sin descomposición intermedia. Esto es diferente al resto de Europa, donde sobre todo en Centroeuropa, Alemania y países de alrededor, los transportes de mercancías ferroviario utiliza una distribución nodular, donde los trenes se componen y descomponen distintos nodos y el vagón pasa de un tren a otro sin grandes problemas.

La realidad es que ya sea en una situación o en otra, el DAC facilita la composición del tren, porque hay determinadas comprobaciones de seguridad que, actualmente, se tienen que hacer a mano por operarios recorriendo el tren por un lado y por otro, lo cual implica que estas operaciones de comprobación lleven alrededor de 1 hora, hora y algo antes de dar salida al tren. El DAC, como tal, permitirá automatizar todas estas operaciones, haciendo que un tren pueda salir, por ejemplo, del puerto de Valencia o

del puerto de Barcelona de una manera más ágil. Es más, cuando hablamos de carga en camión la agilidad es pasmosa, llega un camión con un remolque, carga un contenedor y se va, pasará por aduanas, determinados trámites, pero sin mucha más complicación. Pensando en un Horizonte 2050, podemos plantear que llegue un vagón, se cargue con el contenedor, y ese vagón solo se una a la próxima composición con destino a Madrid o a Zaragoza, o a cualquier otro punto donde el vagón volverá a clasificarse y podrá salir de manera mucho más ágil. Es decir, puede cambiar la mentalidad del operador ferroviario en el sentido de que va a permitir atomizar la carga, pues cargar un simple vagón y contratar un transporte de punta a punta o si planteamos el aspecto de la de la distribución en nodos logísticos va a agilizar mucho el transporte.

En cuanto el tema de los nodos logísticos, cuando se habla de intermodalidad, creo que es el punto esencial Si hablamos de intermodalidad estamos hablando de que la carga se sale del tren y se monta en un camión o sale del tren y se monta en un vehículo de reparto o viceversa, pasa del barco al tren. Todo esto se hace en nodos logísticos. Actualmente, la infraestructura ferroviaria tiene muy pocos nodos logísticos en España. Antiguamente había más. Estaban esas estaciones de clasificación, generalmente en poblaciones apartadas de las ciudades y que actualmente están en desuso la mayoría de ellas, quizás se aguantan las más importantes: en Madrid, en Zaragoza, Barcelona, Algeciras. Se puede dibujar un futuro en el cual los nodos de clasificación no sean, para empezar, ni siquiera núcleos urbanos, sino nodos logísticos de las grandes empresas logísticas, por ejemplo, que DHL tiene su gran hub logístico en Getafe puede decir, pues hay alguna estación y ahí clasifico.

A la operación del propio tren como facilitador, el DAC va a dar un salto cualitativo relevante. Con el DAC se están analizando aspectos como la tracción distribuida del tren. La tracción distribuida es importante en dos aspectos, primero porque permite hacer trenes muchos más largos, con una operación más eficiente de las locomotoras, puesto que, al separar la tracción, va a conseguir más agarre más tracción, va a permitir trenes más largos y, además, va a prevenir mejor el potencial descarrilo. Actualmente, cuando hay una operación de descarrilo, algunos de aquí lo sabemos, algún tren con un vagón descarrilado puede hacer descarrilar a todos los vagones de detrás, pero no los de delante, y el maquinista no enterarse y tranquilamente llevarse 20 km de vía destrozados por un descarrilo. El DAC es un factor de seguridad relevante y con eso

va a permitir operar con mucha más tranquilidad, embarcando distintos sistemas que son comunes en los trenes de pasajeros como, por ejemplo, el sistema antibloqueo de sistemas que al final permiten que el tren vaya más rápido, que frene de manera más eficiente y que, por supuesto, opere de manera más segura.

Otros aspectos menos relevantes para el sistema logístico serían las estrategias de mantenimiento, como el sistema de mantenimiento embarcado de los trenes, etcétera. Muy importante si hablamos de un horizonte a 25 años sería transferir mucha carga de la carretera al tren, es mucho más relevante hablar, o mucho más sencillo hacerlo, en la larga distancia cuando hablamos de hacer un transporte de España a República Checa o incluso a Suecia. Actualmente, creo que las empresas se plantean principalmente estos transportes en camión, sobre todo cuando quieres unos plazos determinadamente rápidos. El DAC, una vez esté integrado en el sistema ETCS, va a permitir que un vagón viaje, y estoy hablando de un vagón desde Madrid hasta República Checa o hasta Suecia casi sin interferencia humana, y con mucha más agilidad de la que se hace actualmente. Es el camino más fácil para pasar transporte de mercancías de la carretera al ferrocarril. Pero es que además tendríamos que hablar del transporte de corta distancia, aquí se ha hablado muchísimo de las autopistas ferroviarias de la autopista Madrid - Valencia, la cual nos tiene a todos expectantes por sus buenos resultados y su potencial expansión a otros nodos. Pero el DAC, junto con el ETCS y una vuelta a la distribución en nodos logísticos, puede permitir la agilización de las autopistas ferroviarias, en el sentido de que puede ir un tren de Madrid a Valencia o de Valencia a Madrid, más bien, y en Madrid disgregarse e ir a diferentes nodos sin mayor complicación. Esto es una perspectiva de lo que se pretende con el DAC actualmente.

Por último voy a hablar de las dificultades que tenemos actualmente y en las que hay que fijarse. Yo creo que esto no es una perspectiva a 25 años, pero sí desde luego a los próximos 5 años. La primera de todas, por supuesto, es la financiación. Ahora mismo, creo que el proyecto se llama Fin4DAC, está en la plataforma de la ERJU, y se está trabajando de manera conjunta para elevar las solicitudes de financiación a la Comisión Europea. La segunda es la estandarización del sistema digital. El DAC como acoplamiento está en su parte mecánica completamente definido. Cualquier operador puede decidir instalar un DAC y se le va a instalar sin riesgo a tener obsolescencias. Lo que no está desarrollado todavía es la parte digital, que supone

protocolos de transmisión de datos, estándares de comunicación y, por supuesto, la adaptación del ETCS.

Otro tema importante a destacar son los interfaces. Es verdad que, por ejemplo, en los vagones de autopista ferroviaria hay una ligera interferencia con el montaje de keeping del remolque y eso no está resuelto del todo. El ancho ibérico, por supuesto, aquí ya se ha mencionado varias veces. Pero no sabría decir si es más crítico para el éxito de las mercancías el ancho o el DAC, dado que ahora mismo en fronteras están cambiando muy bien los ejes. No es una operación excesivamente compleja y no hace perder demasiado tiempo al tren, pero eso son otros operadores los que lo tienen que homologar.

Antonio Torregrosa. (En representación de Alianza Net Zero Mar). Yo creo que tiene que haber un cierto grado de imposición. Desde la perspectiva de las autoridades portuarias hay una instrucción clara por parte del Ministerio, a través de Puertos del Estado, que es que todos tenemos que trabajar con Simple. Mientras haya mucha competencia entre distintas plataformas que tengan que hacerse un hueco en el mercado, pues yo creo que la única solución que vamos a tener es que haya un cierto grado de imposición, pero bueno, eso es mucho decir, claro. Esa es mi opinión.

Javier Jaso (AECOC). Nosotros lo que estamos viendo, por un lado, es que las empresas, en este momento, se muestran muy reacias a compartir datos. Las propias plataformas, el propio software que ha sido implementado en una empresa potencia esa política. Vamos a trabajar con ellos, pero no vamos a compartir con otros y si lo hacemos será de una manera muy restringida y en unas condiciones muy concretas. Por otro lado, las empresas realmente tienen un auténtico caos mental, les estamos hablando de blockchain, de gemelos digitales, de inteligencia artificial, de trasponer la revolución, ya no sé en qué punto 3.0 4.0 5.0, no sé qué punto cero será, pero lo importante es el día a día para las empresas, y en el día a día hay una tecnología que es imposible superar: el papel. Por lo tanto, vayamos poco a poco. No podemos estar hablando de plataformas eFTI si el 90% de las empresas siguen gestionando parte de sus operaciones en papel, si el correo electrónico sigue siendo su ERP y si la hoja Excel sigue siendo su TMS. Por lo tanto, lo que estamos haciendo es dar pasos, pero poco a poco. Sí que estamos informando a las empresas, sí que hacemos pedagogía para que

conozcan qué es el Reglamento eFTI y el desarrollo de la plataforma SIMPLE. Sí que participamos en reuniones bilaterales con Adif o Puertos del Estado para que aquellas empresas que tienen un grado de madurez más alto conozcan con más detalle la plataforma, pero no podemos dejar a nadie atrás y el primer paso ahora mismo para la mayoría de empresas es ¿cómo pueden digitalizar el documento de transporte? algo que obligatoriamente la ley de movilidad sostenible va a incorporar. Ese es su objetivo a corto plazo. ¿A qué me obliga a la ley? Me obliga a incorporar este documento en formato digital de manera obligatoria. Bien, pues venga, voy a trabajar en este ámbito. No olvidaré el resto evidentemente.

Sus departamentos de IT y sus proveedores de software siguen trabajando en otras acciones, pero a corto plazo ¿qué es lo que me preocupa? El documento digital de control. Nosotros seguimos ese ritmo, hay que tener en cuenta la capacidad de inversión de las empresas, no todas las empresas tienen departamentos de IT ni pueden sufragar unos costes de desarrollo demasiado altos. Por lo tanto, debemos ofrecer a las empresas soluciones interoperables y que sean soluciones de comunicación estandarizadas. Y en ese aspecto, por ejemplo, desde AECOC proponemos a través de una de nuestras recomendaciones el diseño de un formato estándar de documento de control para Carta de porte, en el que también se incorpore la documentación relacionada con el albarán de mercancía, ¿es una solución de software? No. Es una solución de comunicación.

Cada software, en este caso, tendrá que tener en cuenta ese formato para que una vez se incorporen los datos a ese RP, por ejemplo, pues se trasladen ese documento en formato estándar. Dar soluciones estandarizadas facilita la comunicación entre las empresas, es otro de los Objetivos que tenemos y luego ya hablaremos de otros escenarios futuros, como será Simple o serán otro tipo de plataformas, pero recordemos que una cosa es la evolución o la rápida evolución de la tecnología y la realidad, y otra cosa es la realidad de las empresas. Funciona otro ritmo, a otra velocidad.

Javier Gómez (Moderador). Nosotros en forfreigt realizamos una encuesta, en un webinar, sobre digitalización de la documentación, y justo lo que comentabas, sobre abandonar las vías tradicionales el 45% de la empresas pensaban que no y al cambio de un tipo de plataformas precisamente por esto que has comentado.

Antonio Torregrosa. (En representación de Alianza Net Zero Mar). Para complementar, yo estoy de acuerdo en que no puedes obligar a todas las empresas a que ahora trabajen con un sistema que les puede quedar muy grande. Cuando desde el sector público se impone una cosa hay que poner los medios para facilitarla. Poner por caso, y como ejemplo, lo del puerto de Valencia, por el tema del por Community system, que es el sistema que regula todas las comunicaciones entre públicos y privados y privados con privados. Se impuso hace 20 años por parte de la autoridad portuaria. Todos pillaron unos cabreos monumentales, unas colas de protesta, pero la Autoridad Portuaria decidió asumir las integraciones de las empresas con el sistema y 20 años después es un puerto 100% sin papeles. Quien quiere trabajar del puerto tiene que entrar en ese sistema y, afortunadamente, ha habido los recursos para poder ayudarlos, porque efectivamente nosotros seguimos desde el camino hasta la vía todo el mundo está dentro. Y así fue, con ayuda, porque entiendo que es duro que te impongan una forma de trabajar para la que no estás preparado.

Javier Jaso (AECOC). Sin embargo, también es cierto, Antonio, que en muchas ocasiones, cuando no se impone, al final el escenario es que las empresas reclaman estándares. O sea, cuando dejas la posibilidad de que cada empresa desarrolle su propia política, su propia dinámica, su propia estrategia, se acaban dando cuenta de que eso no funciona, de que es una auténtica anarquía y un caos. Y reclaman lo que tú estabas diciendo, que alguien les imponga desde el principio una forma de actuar, una forma de proceder. Por lo tanto, es complicado saber exactamente qué es lo que quiere el tejido productivo en cada momento y supongo que cada decisión, pues es equivocada, si obligas porque obligas, si no obligas porque no obligas. De hecho, ahora mismo muchas empresas nos preguntan con respecto a la plataforma SIMPLE es "Oiga, es que yo trabajo con este ERP, o tengo la control Tower ya desarrollada, ¿eso quiere decir que voy a tener que dejar trabajar con mis plataformas y trabajar solamente con Simple?" Es una de las preguntas más frecuentes. No, no se trata de eso, se trata de construir un ecosistema que esté comunicado entre sí para que los datos que tú incorporas a tu ERP, a tu TMS o a tu control Tower, se compartan con los actores que tu consideres en una plataforma de la administración, en este caso la eFTI gate en Simple. O sea, que nosotros vemos que es complicado a veces legislar, y nos quejamos de que muchas veces no hay normativas que obliguen, pero también, por otro lado, reconocemos que a veces es complicado llevar esto a cabo, o dar el paso.

Javier Gómez (Moderador). Ya hemos comentado aquí que hay un pequeño problema con lo que es la prioridad y el mix de las líneas entre mercancías y pasajeros. Pregunto a los que estabais en material rodante, etcétera, si sabéis si hay alguna iniciativa de intentar, no que no haya mix, o de líneas delicadas, sino subir la velocidad de las mercancías. ¿Sería factible, rentable o sostenible poder llevar las mercancías en trenes de alta velocidad? o ¿tendría demasiadas implicaciones de mantenimiento...?

Jaime Borrell (ALSTOM). Yo conozco un par de casos, y hay casos en Alemania de unas que llaman como mercancías Express o algo así, que son de 160 km/h creo, para intentar meterlas en horarios diurnos en algunas líneas de bastante tráfico de pasajeros, pero es muy marginal y no son de mucha capacidad de carga. Luego se intentó en Francia con alta velocidad, se compraron dos trenes dedicados y estuvieron un tiempo haciendo paquetes, básicamente paquetería. También Eurostar hace algo con algunas composiciones de sus trenes, pero es paquetería. Y en esos países que te digo donde las mercancías son reinas, Rusia, India... son las mismas velocidades, 120 como mucho. Creo que es pertinente preguntarse cómo hacerlas compatibles, pero no es tanto una cuestión de velocidad como de programar bien las tramas, porque hay bastantes horarios valle en las pocas zonas donde realmente se comparte, porque por suerte o por desgracia, nos desvía mucho el tráfico de viajeros a las líneas nuevas de alta velocidad, y en las convencionales es más en cercanías de grandes urbes. Pero no es el gran problema o el gran debate en Europa el tema de la velocidad. Es más el crear surcos dedicados y frecuentes a las mercancías. No digo que hagamos como en Estados Unidos, y volvemos paradigma, donde allí yo he esperado en un tren pasajeros y me han apartado para que pase el de mercancías, porque el dueño de la vía es el dueño de las mercancías. Creo que es un extremo que no es necesario, si vas a Rusia o India tiene prioridad el pasajero. Rusia anda también en el 40% de mercancías en ferrocarril y no es Estados Unidos, donde por zonas, por el norte, donde las condiciones climatológicas son tremendas y hay que hacer vehículos muy especiales por todo el país. Es un país muy de mercancías y en ninguno de esos casos la velocidad es nunca un aspecto. Es más, el tiempo de viaje viene determinado más por sostener el transporte en lugar de andar haciendo tantas interrupciones y tantas paradas. En el programa, en un largo recorrido aquí está más o menos organizada y entonces te atraviesa toda Rusia en seis días, que se dice pronto.

Javier Gómez (Moderador). ¿Creéis que deberíamos hacer otro tipo de interoperabilidad para mercancías? Porque como conocéis la longitud del tren interoperable son unos 400 m y antes habíamos hablado de intentar hacerlos de 750 m, incluso 1500. ¿Se debería definir otro tipo de interoperabilidad para mercancías o algo parecido, en vez de tener pasajeros y mercancías?

Jaime Borrell (ALSTOM). No. Yo creo que son dos cosas distintas. Una línea puede ser para pasajeros y mercancías, y aceptar esos convoyes de 750 m que intentamos, que es un salto fundamental al final, el coste de la tracción, el coste del surco, el coste de maquinista... es que si hacemos trenes de 400 son muy cortos, comparando con lo que hay por el mundo. El tema compartir con viajeros, es sobre todo en algunos casos concretos, por ejemplo, pasar los Pirineos, Túnel de Pertús, donde realmente vale la pena compartir, pero donde la frecuencia o la demanda de viajeros es muy bajita, es completamente viable. Es programarlo bien, un reparto en la planificación de las tramas y un respeto de las mercancías con la prioridad que deben tener; es pues solo por la noche o las aparto, ojo... que hay un tren de viajeros retrasado, pues te quedas aquí 3 días, hay que darle su importancia en la programación. Es fácil de decir, pero bueno, son casos puntuales. Yo no tengo constancia, no sé si vosotros pensáis que sea el gran problema la interoperabilidad. De hecho, toda red convencional es interoperable.

Alberto Bethencourt (VOITH). Con el tema del DAC he estado hablando con muchas empresas, y ha habido una empresa, aquí en España, que hace poco ha hecho un estudio a nivel particular del transporte de mercancías a alta velocidad, sobre velocidad 360 km/h. El caso más reseñable que hay en Europa es el que ha mencionado Jaime, que era el de transporte de paquetería en Francia, que era France Post y retiró el servicio yo creo que hace más de 5 años, 6 o 7 años, lo abandonó totalmente teniendo los trenes, no sé si en propiedad, pero sí para uso exclusivo, tenía unos trenes pintados de amarillo, y el tema de las vías de alta velocidad es que la carga aerodinámica se dispara y entonces es cuando ya no puedes hablar de portacontenedores, por así decirlo, tendrías que hacer un carenado especial y complicaría mucho el diseño del tren y además tampoco aportaría muchas ventajas. Con lo cual 3% mercancía de alta velocidad sería reducida a paquetería. Lo que pasa es que ahí hay una sinergia la paquetería trabaja principalmente de noche, entonces

de noche el transporte de pasajeros no es de uso común, el problema es que abre una interferencia con el mantenimiento de la vía que también se hace por la noche.

Luego por reincidir más en lo que ha dicho Jaime, las vías de ancho ibérico en España están en bastante desuso. La gran complejidad del transporte de mercancías ahora mismo son los nodos urbanos donde hay cercanías. Aquí en Madrid, por ejemplo, se está cuadruplicando la vía hasta Villalba, creo recordar, y se están haciendo operaciones de ese tipo, pero desde luego, si se incrementa el transporte de mercancías por ferrocarril sí se puede empezar a hablar de congestión en los nodos. Muy importante en este aspecto es cuando se llegue al ETCS nivel 3, en el cual teóricamente ya no hará falta semáforos y entonces se podrá ver una comunicación tren a tren. Con ETCS nivel 3, la capacidad de la vía aumenta muchísimo y ver cómo se compatibiliza todo eso con la operación de pasajeros no creo que haya alguien que lo tenga claro en este momento.

Jaime Borrell (ALSTOM). El nivel 3 bueno o el equivalente de HTD, lo estamos haciendo ya en India para alta velocidad, con intervalos entre tren muy bajos, muy cercanos al metro. Y se equipa igual en locomotoras de mercancías. Al final es verdad lo que dices, permite ir un poco más cerca al tren de delante. Volviendo a la alta velocidad, el gran tema no es tanto el intervalo o la distancia de separación al anterior, es la diferencia en las velocidades, por eso en un eje troncal tipo Madrid y Barcelona no tiene sentido pasar trenes de mercancías durante el día, tiene que ser en los que tengas horas Valle, donde puedas tener frecuencias a lo mejor tramos de 1 hora sin circulación. Perdonad que vuelva a Estados Unidos, muchas veces por ejemplo, en la línea Nueva York - Washington, hay alta velocidad a 200 km/h cada hora, hay un tren cada hora en hora punta. Ahora han reservado un slot cada media y el resto del tiempo mercancías.

Han programado como han programado, un tren cada hora. No es el caso en Madrid Barcelona, pero Barcelona frontera hay menos. Es como te programes tu horario, yo creo que es en esos tramos únicos donde hay que compartir, y en esas entradas a ciudades, pues como aquí en Madrid, Entrevías o en Barcelona al puerto. Al final la solución está siendo segregar una vía dentro de ancho convencional.

Yo creo que no hay que inventar mucho. Es una cuestión de inversión. Mira que estamos haciendo muchas innovaciones en la industria, casi todas en Europa por intentar sacarle jugo a ese poquito margen que tenemos, pero es que el margen de mejora es enorme, con inversiones de infraestructura y con apostar por mercancías, como apreciamos que ya se está haciendo. Esto hay que reconocerlo. Los últimos años se está invirtiendo en infraestructura, esto es lento y lo notaremos, ahora aumentar la longitud de los convoyes va a ayudar a hacer bastante más competitiva la carga.

Antes habéis hablado de las energías. Solo por comentaros: Para combustibles emisiones cero de mercancías, hay varios proyectos que tenemos en curso, que están muy bien y son muy bonitos. Tenemos mercancías de grandes líneas que estamos haciendo con Nestlé para ir de Suiza a no sé dónde, que añadimos un vagón de hidrógeno a la locomotora eléctrica y tal, emisión cero, pero todo eso incrementa el coste, todas esas inversiones van en contra de lo que necesitamos, que es hacer el ferrocarril más competitivo, y que ya es muy sostenible. Nos basta con electrificar, si es que con que nos acercáramos a India, electrificando allí todas las mercancías, ya tendrías unos avances tremendos. Creo que el problema está mucho en las playas logísticas, en los puertos, donde es muy difícil electrificar, y tenemos que ver cómo compatibilizar ambas cosas, sobre todo en los puertos más pequeños que no pueden permitirse o no tienen sus propias locomotoras de maniobras. En algunos países están pidiendo locomotoras con tracción de última milla, que hasta ahora hacíamos con diésel y ahora empezamos a hacer con batería. Cada vez hacemos más complicado más el material rodante en Europa. Y mira que nos encanta a los tecnólogos porque así vendemos más caro, pero es que si comparas las TRAXX que hacemos para Europa con las que hacemos para Kazajstán, Azerbaiyán o India, es que son tan simples, y aquí les hacemos cada vez más complejas. Y ahora con las de batería no sé si es la solución, yo creo que es más sencillo una buena flota de locomotoras de maniobras, si quieres de baterías, o de hidrógeno, que también estamos desarrollando con el IPCEI, y no tienes que electrificar el puerto pero puedes utilizar locomotoras eléctricas en todo el recorrido.

Javier Gómez (Moderador). Sí, es buena idea para impulsar toda esta tecnología de combustibles nuevos.

José Andrés Arribas (FAPROVE). Volviendo al tema de la velocidad, creo que lo que necesita el ferrocarril es frecuencia y no velocidad. La velocidad está muy bien para la paquetería postal y los diamantes. Para esta mercancía, permitirme la broma, efectivamente no hay ningún problema, se puede transportar a gran velocidad, pero lo pesado, lo que son mercancías críticas, necesita frecuencia, y en España tenemos casos, como es el caso de Potasas de Súrria en Barcelona que transporta 1.000.000 t al año en distancia cortísima. O el ejemplo de Seat, desde Martorell hasta el puerto de Barcelona que mueve en ancho ibérico y en ancho métrico todos los días composiciones a una distancia de 40 km. Quiero decir que, independientemente de la distancia, cuando hay frecuencia, el ferrocarril puede llegar a ser imbatible. Volviendo a Estados Unidos, que es nuestro paradigma, allí el privado pone su red para él, pero con otros operadores como ya hay tantas categorías de empresas privadas.... uno le dice uno, déjame este surco para un tránsito corto. Bueno, pues se lo deja. Quiere decir que se aprovecha y se optimiza toda la vía. Unos trabajan en grande distancia y otros no tienen por qué trazar otra vía paralela si pueden permitirse un canon para pagar el trozo que usan. Creo que hay una cuestión también política. En España podría apostarse perfectamente por líneas dedicadas, en distancias que pueden hacerse al estilo de la Línea Betuwe holandesa. Tenemos 12.000 km de vía de ancho ibérico que está infrautilizada, provocando que existan desequilibrios en las cargas para los retornos y si existiera frecuencia, yo creo que el ferrocarril podría subir su cuota.

Jaime Borrell (ALSTOM). Dejarme hacer un pelín de provocador. Disculpa, Javier, no tengo nada en contra de la plataforma Simple, pero pensad que en India, en Azerbaiyán, en Kazajistán, en Rusia, en China, en Estados Unidos trabajan con papel, sin acoplamiento digital, todo es muy básico y van a 100 km/h, 120 en el mejor de los casos. No quiero criticarlo. Creo que es necesario todo lo que estamos apostando en Europa por la innovación, solo quiero decir que en España estamos muy atrás en otras cosas más bastante más básicas. Tenemos muchísimo potencial de mejora con lo básico. No quiero decir que una cosa quite la otra, pero sí que no me gustaría que la conclusión sea que apostemos por innovación y nos olvidemos de los deberes básicos que tenemos. Una cosa no quita la otra. Sólo no dejar de lado que en realidad va mucho de inversión en infraestructura y en tecnología estándar.

Alberto Bethencourt (VOITH). Creo que ahí hay una contraposición entre decir que hacemos trenes más largos y más frecuencias. Opino, como Andrés, que el tema está

en conseguir más frecuencias y más afinidad y el transporte va a llamar a las empresas logísticas a meter el tren; entonces, en ese sentido, hacer trenes más largos no es tan atractivo, por supuesto hacer tener más largos es más atractivo para las grandes fábricas, para los grandes exportadores. Pero para dar un gran salto cualitativo, probablemente estamos hablando de frecuencias y de agilidad.

Jaime Borrell (ALSTOM).). Alberto, eso es cierto para la misma demanda, pero si lo que queremos es multiplicar por 3 o por cuatro, hay que combinar las dos cosas, pero tienes, es una pescadilla que se muerde la cola ¿Cómo atraigo más? ¿Más demanda? Pues probablemente se empieza con frecuencias y con garantizar tiempos de viaje. Tienes razón, pero tenemos que tener capacidad para poder hacer competitivo el precio, ¿no? Y no lo hemos comentado, lo dije yo al principio, el tema de los costes de transporte, los costes de infraestructura y combustible, que hay que armonizar, o que hay que re-debatir entre los distintos modos, porque aquí estamos pagando por electricidad, estamos pagando cánones por vía, cuando es un modo de transporte, como ya lo habéis dicho, más sostenibles que otros. Al final, va mucho de lo que le cuesta al usuario final transportar. Si le pedimos que sea sostenible pero le sale mucho más caro ¿cómo lo va a hacer? No son ONG.

Javier Gómez (Moderador). A colación del tema de la regulación, igual que se ha hecho en Francia para los vuelos privados, ¿creéis que sería muy disruptivo limitar el tipo de viaje por distancia según mercancías, igual que se ha hecho para el avión? Se ha hablado de que a partir de 300 km tienes que ir por tren de alta velocidad y luego si son más de 300 km se podría seguir en avión.

Jaime Borrell (ALSTOM). Te voy a dar mi opinión personal, eso es un tema principalmente ideológico, más que técnico. Yo creo que está un poco fuera de nuestro debate de hoy. Lo que hicieron fue reflejar algo en una situación que ya se había dado de manera natural. O sea, dijeron: "Oye, los vuelos donde haya un tren que tarde menos de 2:30h, que esa fue la condición, no hay que hacerlos en avión". Claro, donde ya sucedía eso, había vuelos, o eran completamente marginales, porque la regla, dijo: "En esos tramos ya no se pueden hacer vuelos salvo que sea para conexiones" que es para lo que había. O sea que no me consta que se haya anulado un solo vuelo después de esa declaración política. O sea, en España hoy podrías hacerla, que en España no haya vuelos de menos cuando hay un tren de menos de 2:30 H, salvo que sea para

conexión, entonces ¿qué vas a cancelar? ¿Los vuelos Madrid Valencia?, pero si todos tienen conexión con internacionales, todos los de Iberia es Nostrum para ir a Madrid o Barcelona, todos esos vuelos nacionales tan cortitos están alimentados por las conexiones. Es muy raro que alguien se coja un vuelo Madrid Valencia, solo para ir de Madrid a Valencia. La mayoría de viajeros del vuelo es porque van a Barajas para otro coger otro vuelo. Entonces es una declaración política que no sé si tuvo algún efecto práctico y volviendo a la ideología, yo creo que en mercancías si haces eso, lo que vas a hacer es directamente encarecer ese transporte a corto recorrido hasta que haya suficiente volumen, y a lo mejor se abarata. Bueno, yo creo que es una cuestión más ideológica, y soy más amigo de que eso se produzca de manera natural, de que para el transportista le sea más competitivo ir en ferrocarril, que en carretera y entonces...

Javier Gómez (Moderador). Sí, entonces alejarnos básicamente de la regulación.

Alberto Bethencourt (VOITH). Hay un valor muy establecido en el sector, que seguro que aquí varias personas lo han oído, y es que a partir de 300 km es cuando la mercancía por ferrocarril empieza a ser rentable por debajo de 300, no lo es. Entonces, un criterio de ese tipo, no sé cómo se estableció, pero si me quieres poner una limitación de ese tipo, pues a lo mejor la tienes que hacer al revés, si vas a hacer más de no sé cuánto... y es muy complicado hacer algo de ese tipo.

Javier Jaso (AECOC). Alberto, estaba intentando buscar ahora un dato que tenemos internamente en AECOC, a raíz del plan sectorial que publicamos en 2016, que hacía referencia a las distancias. Coincido con Andrés en que la distancia no es un factor determinante, o sea, se pueden establecer flujos y frecuencias interesantes para las empresas, ganando competitividad, mejorando la eficiencia también de sus procesos. Por lo tanto, que sea un trayecto de 300 o de 40 o de 50 km vendrán definidos un poco por la tipología de producto, frecuencia, volumen, etcétera. ¿Pero, pueden ser rentables?

Jaime Borrell (ALSTOM). Claro.

Javier Jaso (AECOM). Ser rentables puede ser atractivo para las empresas. Yo quería apuntar el tema de la sostenibilidad para las empresas. Ahora mismo la sostenibilidad viene definida por un marco regulatorio que está obligando a las empresas a tomar

una serie de medidas, de iniciativas, de decisiones, y esas decisiones también implican un encarecimiento de los procesos de producción, distribución y comercialización del producto, y al final todos nosotros acabamos pagando más por el agua, el refresco o el yogur. Como consumidores tenemos que estar mentalizados de que la sostenibilidad en este momento es cara, o sea, implica un coste adicional y debemos tener en cuenta eso, y asumir esa responsabilidad. Sí que es cierto que en los últimos estudios de Shopper view, que hemos desarrollado en AECOC, lo que hemos visto, ese impulso hacia esa transformación sostenible, ese impulso a la sostenibilidad, que venía marcado un poco por el consumidor se ha ralentizado. El consumidor hace unos meses, incluso hace un par de años, estaba muy preocupado precisamente por la sostenibilidad del producto que estaba consumiendo, pero ahora mismo por otro tipo de factores socioeconómicos ya no lo está tanto. Esa concienciación se está ralentizando, por lo tanto, las empresas que estaban muy comprometidas precisamente con el desarrollo medioambiental y de sostenibilidad de sus operaciones, han dicho: "Bueno, si el consumidor no está tan preocupado, pues yo también me voy a relajar un poco". Sin embargo, la realidad está ahí, y nos obliga a todos a ponernos las pilas a la hora de desarrollar formatos más sostenibles. La sostenibilidad encarece, pero, por otro lado, tenemos, y creo que Jaime lo ha comentado anteriormente, que volver un poco a la esencia, hay medidas que mejoran la eficiencia de nuestras operaciones, sin incorporar nuevas regulaciones, sin inventar nuevas fórmulas. Lo estamos viendo internamente, nosotros, por ejemplo, con el desarrollo del programa lean and Green aquí en España del que forman parte 170 empresas. La mayoría de las empresas han conseguido reducir su huella de carbono mejorando sus procesos, procesos que ya tenían implementados, por ejemplo, compartiendo rutas con otras empresas para disminuir los flujos de transporte en vacío, podemos pasar de un 25% de flujos de transporte en vacío a un 9% a un 8% a un 7%. Lo ideal sería que lo que los camiones no transportasen aire, pero bueno, para llegar a ese escenario, quizás en 2050 lo veamos. Ahora mismo es bastante complicado, pero podemos trabajar en esos proyectos colaborativos que mejoren la eficiencia de las operaciones que estamos llevando a cabo ahora mismo, sin incorporar nada nuevo, sin inventar nuevas fórmulas, y una vez hayamos trabajado esos proyectos que mejoren la eficiencia podremos dar pasos en otra en dirección. Pero ahora mismo lo que estamos comprobando es que la incorporación de combustibles alternativos, como pueda ser el HVO, o desarrollar proyectos como el hidrógeno, encarecen

muchísimo el producto final que ponen las empresas a disposición de todos nosotros como consumidores.

Jaime Borrell (ALSTOM). Tienes toda la razón, en general, como principio, la sostenibilidad cuesta, pero dos datos en Rusia: el 40% de las mercancías van en tren y más del 80% t kilómetro es con tracción eléctrica. El transporte de mercancías en Rusia es probablemente uno de los más sostenibles del planeta y ya te aseguro yo que no era ninguno de los objetivos cuando se fue apostando por esas estrategias. O sea, puede ser muy competitivo. Entonces, la transición sí que nos puede costar, o sea, sí que cuesta es seguro, porque hay que invertir en electrificar, en abordar infraestructuras, etc. Pero el resultado final no tiene porqué ser caro en este caso, porque el ferrocarril es muy eficiente. Quedaros con ese dato de Rusia que para mí es muy impresionante, es super sostenible, y nunca pensaron en sostenibilidad cuando apostaron por esa red y por esa estrategia de mercancías.

Javier Gómez (Moderador). Estableciendo un resumen y unas conclusiones finales, creo que uno de los principales problemas o retos para promover el cambio modal de la carretera al tren serán las interfaces, como hemos visto antes, interfaces en cargadores, interfaces entre modos interfaces. Al final, tenemos que intentar ser más sencillos en esos procesos, tanto de cambio de frontera, etcétera, etcétera. Otro punto de conclusión final es la heterogeneidad de la carga que, al final, la descompensación de cargas en viajes en vacío que, como apuntaba Alberto, a lo mejor esto sí, que gracias a la innovación, podemos con esos cargadores y esa atomización realizar una operación más nivelada o más homogénea de los vagones, y a lo mejor sí que sería necesario establecer esa colaboración de la que se ha hablado mucho durante el taller.

Siempre vamos a tener que tener una puesta en común de todos los datos y también básicamente lo que quieren las empresas. Al final, para poder compartir, por ejemplo, o hacer más eficiente la carga, que no haya ningún tipo de movimiento en vacío, creo que lo más determinante podría ser, por ejemplo, que todo el mundo conociese qué demanda tiene esa línea, cuándo se va a demandar esa línea y quién puede cargar. Así el problema de esas pequeñas empresas que no pueden llegar, o no se plantean precisamente ese transporte por ferrocarril, este tipo iniciativas les ayudarían a subirse al tren como bien se ha comentado en el taller.

No sé si alguno de los ponente o Ángeles o Mar, que han estado aquí durante todo, todo el taller, quieren aportar algo más, pero vamos yo básicamente me quedo con la idea de que lo suyo siempre va a ser intentar limar esas interfaces

Ángeles Táuler (PTFE - Fundación de los Ferrocarriles Españoles). Me quedo preocupada por lo que ha dicho Javier, que después de tanta innovación, tantos esfuerzos... también trasladar que el tema de las mercancías tiene mucho de gestión pero también de política.

Javier Jaso (AECOM). Ángeles, tengo otro ejemplo que compartiré contigo, que también nos llega de Suecia relacionado con la puesta en valor del transporte de mercancías de gran distribución de gran consumo, de una manera sostenible en sí. Hemos detectado que en el norte de Europa hay una mayor conciencia medioambiental. Que la gran distribución y el gran consumo lo ponen en valor cuando se etiquetan incluso los productos en el lineal del supermercado. Y que colaboran de manera mucho más estrecha. Aquí yo creo que es un hándicap y que tenemos que romper esa barrera. Tenemos que colaborar más, buscar estrategias que nos hagan acercarnos más al consumidor, poner en valor precisamente todo este esfuerzo. Hay mucha tecnología detrás del ferrocarril y como decía Andrés, que me he quedado con una frase suya, la apuesta merece la pena. Claro que merece la pena, faltaría más, pero para que merezca la pena, creo que todos tenemos que sumar, aportar.

La firma de cervezas Kalsberg, quizás aquí no tenga demasiada presencia, pero es conocida, ha lanzado al mercado un envase poniendo en valor el transporte de su cerveza en un camión eléctrico. El diseño de la lata, lo podéis buscar en Internet, es un diseño relacionado con la cerveza eléctrica, la denominan así. Esto primero atrae al consumidor y pone en valor, de una manera divertida, el transporte de la mercancía en un modo más sostenible. Pero también busca una cooperación entre el fabricante y su operador de transporte.

Mónica Pelegrín Preixens (ADIF). Aunque no pude participar por un problema de agenda, me gustaría contribuir a la jornada. Desde Innovación en Adif, estamos participando junto a RENFE en el proyecto europeo de ERJU, FP5-TRANS4M-R sobre mercancías. Como apuntaba Alberto, el principal desarrollo es el DAC tipo 5, no sólo como un elemento tecnológico para una solución puntual, sino como un habilitador

técnico que permita digitalizar y automatizar, el material rodante y las operaciones en los nodos. Los retos principales que tiene van en la línea de aumentar la productividad, la capacidad, la calidad, la seguridad y la competitividad del sistema europeo de transporte ferroviario de mercancías, reduciendo significativamente el tiempo y el esfuerzo necesarios para las maniobras/preparación de trenes, y aumentando la capacidad durante el trayecto. También pretende habilitar funciones del tren y servicios innovadores para el cliente al proporcionar datos y energía en cada vagón.

Son objetivos muy ambiciosos que van más allá del propio proyecto, que tiene previsto finalizar en diciembre de 2026. Ya se está planificando una fase de trenes piloto para circular por Europa hasta 2028. El EDDP (European DAC delivery Programme) está trabajando de forma coordinada con el proyecto para trazar la estrategia de despliegue y migración de los sistemas tradicionales al nuevo. Es una estrategia a nivel europeo por lo que pretende ser consensuada, financiada y bien coordinada. No se centra solo en el desarrollo y pruebas de la tecnología sino que se trabaja también desde el punto de vista normativo y regulatorio. El alcance completo es a largo plazo, para 2050. Es verdad, que para obtener objetivos a medio plazo se han acotado algunos de los desarrollos, como definir un paquete básico de funcionalidades, que permitan en un futuro desarrollar un paquete completo, y que sea suficiente en la actualidad para conseguir algunos de los objetivos que son ya necesarios para mejorar las mercancías en un plazo más razonable.

Por último, aportar un dato interesante sobre el parque nacional. Hicimos un estudio con datos del 2023 y el 25% del material en circulación no está en disposición de tener instalado el DAC, ya que no cumplen con la ficha de la UIC que comentaba Alberto, eso unido al alto coste, hace que se estén planteando estudios de viabilidad, tanto a través de la financiación como de la reducción de costes en la fabricación.

La ventaja principal que tiene este proyecto colaborativo europeo es que todos los miembros, tanto administradores como operadores o fabricantes, tecnólogos, etc., estamos juntos con el mismo objetivo, tener un tren de mercancías digital, incluyendo otros aspectos, como la automatización de las operaciones en los nodos y en las circulaciones.

A modo de conclusiones

Extraído de los contenidos del taller, se presenta un DAFO resumen de lo expuesto, así como unas breves conclusiones.

DEBILIDADES

Dificultades intermodalidad marítimo-ferroviaria que están vinculadas a la gobernanza.
Revisión de subvenciones a la intermodalidad.
Retraso de la plataforma SIMPLE.
Los modelos de gestión en las pequeñas empresas.
Escasa oferta de mantenimiento en el material rodante.
Falta de conductores para larga distancia, unido a la futura llegada del ETS a la carretera.
Falta de formación especializada
Fragmentación de Europa en fronteras: Cambio de maquinistas, multisistemas
No hay una visión clara, plan, de lo que queremos como país en este tema
Falta de vías para aparcar el nuevo material rodante.
Falta de talleres.
Falta de volumen suficiente por parte de las empresas pequeñas, de manera individual para subirse al tren.
En cuanto a oferta y calidad de servicios, la oferta actual no se adapta a las necesidades del sector por frecuencias, por fiabilidad, por tiempos de tránsito y de servicio en las terminales.

AMENAZAS

Cuellos de botella relevantes en las plataformas logísticas

RETOS

Mejora de conexiones internacionales, sobre todo con Francia.
Inversión en terminales y mejora de su eficiencia
En el ámbito de las operaciones: flexibilidad, fiabilidad, transparencia e información al cliente.
En el ámbito de la digitalización, la armonización de estándares para la trazabilidad
Un gemelo digital que realmente reproduzca fielmente el comportamiento de una máquina, el comportamiento de la infraestructura, el comportamiento de un tren y todo esto unido a una inteligencia artificial y a toda la parte de Internet de las cosas.
Colaboración intermodal entre todos los actores implicados.
Electrificación total en la red.
Señalización homogénea.
Optimizar y armonizar las longitudes de los convoyes y hacer gálibos grandes.
Armonización de la evaluación de los costes externos.

Mismas reglas para todos los modos.

Las empresas deben desarrollar cadenas de suministro que respondan a estas expectativas, tienen que ser cadenas más predictivas, más flexibles, más orientadas a esa experiencia del cliente final.

Simplificar la burocracia administrativa en las cadenas intermodales.

OPORTUNIDADES

Fondos Next Generation EU.

Iniciativa "Mercancías 30".

Autopistas ferroviarias competitivas.

Aplicación del ETS al transporte marítimo que va a generar un importante volumen de fondos.

Uso de combustibles verdes para la descarbonización total del sector ferroviario en el transporte: amoníaco, metanol, más fáciles de almacenar.

Implementación del DAC.

Revisión de subvenciones a la intermodalidad.

FORTALEZAS

Renovación y compra de mucho material rodante.

Fuerte inversión por parte de las Autoridad Portuarias en ferrocarril: infraestructura, sistemas y formación del personal.

Próximamente se van a introducir en el mercado casi 2000 vagones nuevos y polivalentes.

CONCLUSIONES:

Existen condiciones normativas y de mercado que obligan a diseñar un sistema intermodal eficiente y sostenible, adaptado a las necesidades de la economía y la sociedad.

Un sistema logístico más conectado, más automatizado, respetuoso con el medio ambiente y en línea con los objetivos climáticos que marca, o que está desarrollando, la Unión Europea

En el futuro no habrá ninguna locomotora diésel, por lo que hay que enfocarse también en la electrificación.

La innovación y la tecnología están. Falta reflexión e inversión.

Una parte muy importante para la descarbonización es aligerar la búsqueda de nuevos materiales más ligeros, con unas prestaciones, al menos, iguales a las que hay.

Poner al consumidor en el centro significa rediseñar esos procesos logísticos y operativos para que respondan con agilidad, con precisión, con sostenibilidad a sus expectativas y a sus hábitos de consumo que varían.

Las empresas no cuestionan la sostenibilidad del ferrocarril. En un diagnóstico que AECOC publicó a principios de 2025, el 98% de las empresas encuestadas que participaron en ese estudio creen que el ferrocarril es la solución más sostenible al transporte de mercancías. Por lo tanto, debemos seguir trabajando en impulsar la intermodalidad. Intermodalidad como ecosistema abierto a todas las empresas y una mayor digitalización.

El principal desarrollo es el DAC tipo 5, no sólo como un elemento tecnológico para una solución puntual, sino como un habilitador técnico que permita digitalizar y automatizar, el material rodante y las operaciones en los nodos. Los retos principales que tiene van en la línea de aumentar la productividad, la capacidad, la calidad, la seguridad y la competitividad del sistema europeo de transporte ferroviario de mercancías, reduciendo significativamente el tiempo y el esfuerzo necesarios para las maniobras/preparación de trenes, y aumentando la capacidad durante el trayecto.

ANEXO I - LISTADO DE PARTICIPANTES

• Organizadores

Nombre	Cargo	Empresa/ Asociación
Ángeles Táuler	Gerente	Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE) / FFE
Mª del Mar Sacristán	Coordinadora	Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE) / FFE

• Moderador

Nombre	Cargo	Empresa/ Asociación
Javier Gómez	Profesor	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

• Expertos

Nombre	Cargo	Empresa/ Asociación
Antonio Torregrosa	Director General	FUNDACIÓN VALENCIA PORT. Centro de estudios, innovación y formación del clúster portuario de Valencia
Jaime Borrell	Director de Desarrollo de Negocio, España y Portugal	ALSTOM
Antonio Rico	Desarrollo de negocio y Responsable de mercado en el sector de movilidad / ferrocarril	TECNALIA RESEARCH & INNOVATION
Andres Arribas	Gerente	Asociación de Propietarios y Operadores de Vagones de España, (FAPROVE)
Javier Jaso	Responsable de Transporte	Asociación de Fabricantes y Distribuidores (AECOC)
Alberto Betancourt	Director de Área de Ferrocarril	VOITH
Mónica Pelegrín	Jefa de Análisis y Desarrollo I+D+i	ADIF

ANEXO II - AGENDA E INVITACIÓN

TALLER 8. INTERMODALIDAD FERROCARRIL-CARRETERA- PUERTOS-AEROPUERTOS

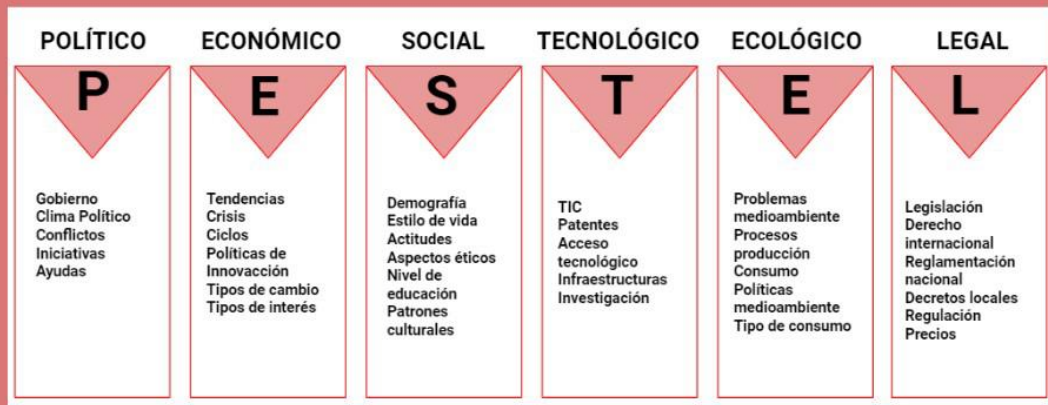
Martes, 20 de mayo de 2025; 10:00 – 12:00 h Online

	AGENDA
10:00-10:15	Bienvenida y marco de la jornada. • Bienvenida e introducción general del proyecto y del tema del día, indicando retos Los principales a vencer. Ángeles Táuler, Gerente de la PTFE y Rafael Ramos, Presidente de la Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética PTE-ee.
10:15-10:20	Normas de participación de los expertos. • Moderador: Javier Gómez Fernández, Grupo Ingeniería Gráfica y Simulación. Escuela Técnico Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid
10:20-11:40	Puntos de vista de los asistentes: intervenciones individuales de los asistentes en cuanto a las temáticas propuestas en relación al reto global de descarbonización en 2050 y como deberían de implementarse para ser factibles y asumibles por los ciudadanos.
11:40-11:50	Preguntas y aclaraciones formuladas por los propios asistentes y el moderador. Preguntas y respuestas entre expertos, y explicaciones adicionales que solicite el moderador.
11:50-12:00	Conclusiones preliminares • Identificación de puntos coincidentes. • Si procede, decisión de profundizar y selección de temas concretos a tratar.
12:15	Cierre

METODOLOGÍA

En los sucesivos talleres que se están celebrando durante 2025, seguimos la metodología PESTEL para realizar el ejercicio de prospectiva a partir de las intervenciones de los expertos. Es decir, pedimos a los asistentes que nos expresen sus ideas en relación al tema de del taller con vistas a la descarbonización de la movilidad y el transporte en 2050, y las entidades convocantes del taller las agruparán en los seis aspectos o enfoques siguientes: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, medioambientales y legales/normativos.

ANÁLISIS PESTEL



El Ring de José Facchin

TEMÁTICAS Y DESAFÍOS

De forma no limitativa, se sugirieron los siguientes aspectos o facetas:

- Autopistas ferroviarias
- Tecnologías
- DAC
- Opinión de los cargadores, del operador de transporte al operador logístico de toda la cadena