

MUNDO FERROVIARIO

año 2 no. 4 noviembre 2022

UNA NUEVA VÍA DE INFORMACIÓN



**El Tren;
Transporte Clave en
la Sociedad, el Turismo
y la Sustentabilidad**

 HABLEMOS
TV

El canal jurídico financiero

SUSCRIBETE A NUESTRO CANAL



MUNDO FERROVIARIO

DIRECTORIO

Adolfo González Olhovich
PRESIDENTE EJECUTIVO

Octavio Botella Arriaga
DIRECTOR EDITORIAL

Paola Castro Flores
EDITORA DE CONTENIDO

Karla Angélica Ugalde Govea
DISEÑADORA GRÁFICA

Gerardo Arriaga Reyes
DESARROLLADOR WEB

Mundo Ferroviario tiene el propósito de compartir conocimiento e información de manera clara, sobre el mercado y para el mercado.

En cada una de las ediciones trimestrales podrás encontrar contenido de gran calidad e interés, cuyas fuentes son importantes personalidades, expertos, asociaciones, autoridades, desarrolladores, concesionarios, academia y demás actores del Mundo Ferroviario, así como de Infraestructura, Transporte Intermodal, Logística, Puertos Industriales, Gobierno y todo aquello que convive con los grandes proyectos en las vías del Ferrocarril.

Bienvenido y disfruta el contenido.





CONTENIDO

La Modernización del Material Rodante, Rehabilitación o Actualización Tecnológica Por José Alberto Parra.....	6
Los Ferrocarrileros y la Revolución Mexicana Por Arturo Valencia.....	10
Estudios Psicofísicos y Psicotécnicos del Personal del Sector Ferroviario Por Alejandro Bentancor.....	15
Tren Al Faras, Qatar Por Paola Castro.....	19
Financiar Sistemas Urbanos de Movilidad Sustentable: ¿Quién paga? Por Perrine Chauliac.....	23
El Impacto de la Renovación de Vía en el Belgrano Cargas Por Dario San Cristobal y Marcelo Juárez....	29
Hablemos de Trenes: Alfabeto Fonético Por Luis Miguel Carbajal.....	34
Conociendo las Estaciones de tren alrededor del Mundo Estación Kanazawa, Japón. Por Paola Castro.....	37



Garantizar un Crédito



Nunca había sido tan rápido y seguro.



Garantía Fiduciaria



Otras Garantías

Porque con **Click Sin Escalas 5.8** logras que el proceso de garantía y ejecución de las obligaciones crediticias de tus clientes, sea más eficiente y confiable jurídicamente.

Hablemos

 +52 55 2218 3540

info@clickseguridad.com



La Modernización del Material Rodante, Rehabilitación o Actualización Tecnológica

Por José Alberto Parra Sánchez



Los trenes (material rodante) son diseñados para su manufactura y rendimiento en servicio público conforme a las especificaciones que cada autoridad de transporte requiere. Estas especificaciones de trenes incluyen los requerimientos de desempeño según la demanda de transporte, misma que define la cantidad de pasajeros por hora por dirección (pphpd, análisis de demanda según la ruta, origen/destino), además de considerar la condiciones ambientales y climáticas de la ciudad o lugar(s) en donde van a prestar servicio, así como según sean los estudios de operación y de los análisis financieros del servicio al público, se establecen los requerimientos de la vida útil esperada del lote de trenes.

Normalmente, solicitan que el material rodante sea diseñado para mantenerse en operación con una vida útil en promedio de treinta años. La estructura de las cajas de los carros, los bastidores, las soportería y refuerzos en los acabados son diseñados para ser fabricados en acero al carbón, acero inoxidable o aluminio; los bogies como equipos o sistemas mayores en su bastidor también son diseñados y fabricados en acero al carbón donde los acabados de los trenes normalmente son en materiales de fibra de vidrio o plásticos que igualmente mantiene una vida útil igual o superior a los treinta años. Los equipos mayores (sistema de tracción, motores de tracción, convertidor de auxiliares y compresor entre otros) mantienen una vida útil muy cercana a los años mencionados, sin embargo, los componentes electrónicos, semiconductores, circuitos integrados, capacitores o condensadores, varistores, en general elementos de control de estado sólido, además de los sensores, mantienen una vida útil muy larga.

Asimismo, los materiales de estos elementos con el tiempo de servicio presentan un desempeño que puede llegar a degradarse, y por lo tanto, no mantener su curva de trabajo en iguales condiciones a cuando fueron nuevos, por ejemplo; los capacitores o condensadores de potencia que requieren de ser cambiados normalmente a los cinco años de servicio, la curva de desempeño de los semiconductores de potencia igualmente se ve alterada con el

tiempo o ciclos de operación.

Las especificaciones técnicas de los trenes incluyen en sus requerimientos que el fabricante debe asegurar que en el mercado haya refacciones disponibles por un periodo de por lo menos de 10 años.

Por su parte, las condiciones mencionadas, el desarrollo tecnológico, la innovación tecnológica y la búsqueda de mejores prácticas de la ingeniería y del cumplimiento cada vez más exigentes con normas internacionales y de la aplicación de técnicas a fin de combatir el cambio climático con materiales amigables con el medio ambiente y más seguros en su aplicación, por ejemplo; el aislamiento con asbestos y pvc no está permitido en el diseño del material rodante. Obligan a buscar alternativas con mejores características, es entonces, cuando se aplican proyectos de modernización tecnológica.

Hace años, antes de que se desarrollara el diseño, los sistemas electrónicos no se aplicaban, ni componentes de estado sólido, y mucho menos, el alumbrado interior en el vagón de pasajeros como actualmente se ilumina con LEDs en lugar de tubos fluorescentes y/o lámparas incandescentes. También, los sistemas de anuncio a pasajeros que ahora incluyen indicadores de destinos y donde en el pasado eran sistemas de anuncio a partir de amplificadores de electrónica básica con micrófonos y bocinas de muy sencillo diseño.



Cuando el material rodante es atendido con las mejores prácticas del mantenimiento incluyendo las refacciones adecuadas se le llevará al límite de vida útil (de treinta años y más), es entonces cuando después de los hallazgos en las inspecciones de los trabajos de los mantenimientos cíclicos y de los eventos de falla y sus consecuencias, es cuando las autoridades de transporte deben hacer un análisis, tanto económico, financiero y de desempeño para tomar decisiones, que les permita comprar trenes nuevos que sustituyan a los que han llegado el límite de su vida útil, o bien, a un costo mucho menor con procesos de rehabilitación.

En algunos de los países desarrollados como Estados Unidos, Canadá, Alemania, Japón y algunos otros, acostumbran que cuando sus trenes llegan al límite de su vida útil, los venden a países en desarrollo, o bien, los desechan para comprar trenes nuevos.

En cuanto los fabricantes concluyen la manufactura y hacen las pruebas previas al embarque, y de obtener resultados satisfactorios durante las

pruebas de asentamiento en las instalaciones de los operadores o autoridades de transporte, son entregados con la documentación técnica, manuales de operación y mantenimiento, para que una vez superados los procesos de capacitación, inicien la operación o servicio al público (explotación), de tal manera que las autoridades de transporte u operador apliquen los procedimientos de mantenimiento y supervisión diaria previa al inicio de la operación o servicio al público.

Normalmente los operadores o autoridades de transporte, aplican los trabajos de mantenimiento mensual; sistemático, preventivo y correctivo cuando sea necesario, utilizando en todos los casos las refacciones y materiales especificados e incluyendo los materiales consumibles y refacciones de uso diario.

Después de los periodos de mantenimiento mayor y del kilometraje o tiempo de operación, llega el momento en que tanto los operadores o autoridades de transporte, enfrentan algunas condiciones:

- Que en la industria del transporte ferroviario después de 10 años de haber iniciado el servicio al público, ya no obtienen las refacciones originales para los sistemas en sus dispositivos y equipos instalados, es decir, ya son materiales obsoletos.
- Que la evolución tecnológica, con respecto a los trenes que se vienen fabricando después de varios años los equipos y sistemas resultan de un diseño mucho más modernos y presentan funciones o prestaciones con alguna mejora tecnológica, por ejemplo; los nuevos sistemas de alumbrado, la aplicación de sistemas automatizados controlados por microprocesador en lugar de sistemas de control por relevadores o por sistemas electrónicos, componentes, sistemas modernos con curvas de desempeño que presentan más y mejores prestaciones como, semiconductores de potencia con mejores características en cuanto al desempeño, vida útil y requerimientos de enfriamiento (en el pasado fue a partir de radiadores con líquidos refrigerantes, actualmente con ventilación forzada, es decir sin uso de refrigerantes).

Una vez rebasado el tiempo de modernizaciones y actualizaciones tecnológicas, el material rodante está llegando al límite de su vida útil, y después del análisis de los resultados de las inspecciones y consumos por mantenimiento, la autoridad de transporte u operador tiene la opción de ejecutar un proyecto de rehabilitación o de comprar trenes nuevos.

Para decidirse a ejecutar un proyecto de rehabilitación del material rodante, se deben hacer análisis técnicos y económicos, principalmente hacer una inspección y evaluación de ingeniería del estado estructural de la caja (con enfoque en el chasis) y de los bogies (de manera detallada en el chasis). Si las condiciones indican que pueden seguir en servicio de manera segura, será necesario por lo tanto detallar el alcance de esa rehabilitación (reparaciones, sustituciones, aplicación de refacciones iguales o equivalentes a las originales, equipos o sistemas sujetos a modernizaciones, aplicación de refacciones de manera parcial o total para el lote), y una vez conocido el alcance se podrá evaluar económicamente para comparar el costo de la rehabilitación de manera segura contra el costo de material rodante nuevo, resultado que permitirá tomar decisiones.

Muchos de los fabricantes de material rodante tienen una división de negocios que se dedica de manera específica a atender esta área de negocios (servicios de rehabilitación), que funciona adecuadamente para ambas partes.

Las garantías, evaluaciones y el resto de los entregables son acordados de manera particular para este tipo de proyectos de rehabilitación, con cambio o sustitución de los componentes electrónicos de los equipos principales que después de más de 10 años ya no se fabrican, y por lo tanto quedan en obsolescencia, el mantenimiento queda fuera de aplicación y en muchos casos la falta de refacciones provoca que los trenes quedan fuera de uso, así que la oportunidad de ponerlos en servicio se debe aprovechar. Claro está después de revisar principalmente el alcance general del proyecto



de rehabilitación, incluyendo los trabajos de reparación de acabados y laminación con posible corrosión.

Por lo descrito, el desarrollar proyectos de modernización, actualización tecnológica y rehabilitación, depende mucho de las circunstancias del estado del material rodante, de la evaluación técnica y de negocios (inversión) a corto plazo para asegurar un periodo adicional de servicio al público, por periodo adicional de vida útil del lote de trenes de manera segura, eficaz y rentable para la autoridad de transporte.



José Alberto Parra Sánchez.

Ingeniero especialista con más de 30 años de experiencia en material rodante, con participación en reuniones internacionales del sector del transporte ferroviario.



Los Ferrocarrileros y la Revolución Mexicana

Por Arturo Valencia Islas

El sistema ferroviario jugó un papel protagónico durante la Revolución Mexicana. Al ser el principal medio de transporte con que contaba el país, los ferrocarriles llevaron primero ideas, propuestas y demandas de los precursores revolucionarios, y después, trasladaron tropas y pertrechos militares, además de ser utilizados ellos mismos como armas para atacar a las facciones rivales. De allí que contar con una red de transportes y comunicaciones eficiente era crucial para alcanzar el triunfo militar.

Al igual que otros grupos de trabajadores, los ferrocarrileros participaron activamente en la lucha armada tanto de forma individual como colectiva, apoyando a los diversos bandos que ponían en riesgo su vida de forma cotidiana. La violencia y la inseguridad generada por la revuelta armada no paralizó el servicio ferroviario, si bien, este funcionó con numerosas interferencias dependiendo de los vaivenes de las distintas campañas militares. Fueron numerosos los trabajadores ferroviarios que lograron sobresalir debido a sus capacidades administrativas o militares. Entre los ferrocarrileros que lograron escalar gracias al torbellino revolucionario hasta alcanzar puestos directivos se encontraban Eusebio Calzada, quien se desempeñó como administrador de los ferrocarriles villistas; Felipe Pescador, personaje que llegó a ser director de los Ferrocarriles Constitucionalistas, o su sucesor en el cargo, Paulino Fontes, quien permaneció en el mismo hasta la muerte de Carranza.

También podemos encontrar trabajadores ferroviarios que abandonaron sus antiguas labores para asumir nuevas funciones, ya fuera como militares; es el caso de Rodolfo Fierro, antiguo conductor de trenes que

se incorporó a las fuerzas villistas hasta convertirse en uno de sus principales generales, legisladores como Héctor Victoria Aguilar, participante en las discusiones del artículo 123 en el Constituyente de 1917, o asumiendo funciones políticas como Carlos Castro Morales, uno de los más importantes líderes gremiales yucatecos, fundador de la Unión Obrera de Ferrocarriles de Yucatán y del Partido Socialista del Sureste así como gobernador de Yucatán, al igual que Felipe



Carrillo Puerto, quien en su juventud también fue ferrocarrilero y posteriormente asumió la gubernatura estatal en 1922.

La participación de los ferrocarrileros al inicio de la Revolución Mexicana fue más bien limitada. Sin embargo, no podemos perder de vista que desde un primer momento la revolución se llevó a cabo desde el ferrocarril la primera acción militar de la revolución; el ataque a Ciudad Guerrero, Chihuahua, el 21 de noviembre de 1910, el cual se llevó a cabo movilizandotropas a través del Ferrocarril Kansas City, México y Oriente. De esta forma, una manera indirecta, y seguramente no deseada, los trabajadores ferroviarios se vieron envueltos en las acciones militares.

A pesar de que los trabajadores ferroviarios no se incorporaron al movimiento de manera organizada desde la etapa maderista, participaron contra la rebelión orozquista y aportaron algunos de sus principales líderes obreros a la causa revolucionaria dentro de la facción villista, en donde destacaron personajes como Santiago Ramírez, Natividad Reza Pérez y Rodolfo Fierro. Además de la rebelión orozquista, el gobierno de Madero también tuvo que enfrentar la rebelión zapatista en el centro sur del país. De forma indirecta, el ferrocarril tuvo que ver en las raíces de este grupo armado pues una de las causas principales del zapatismo, la usurpación de tierras pertenecientes a comunidades indígenas y su utilización en la producción de azúcar, fue promovida, a decir de John Womack, precisamente por la introducción del Ferrocarril Mexicano. Tal vez haya sido por esto que los zapatistas fueron uno de los grupos que utilizó de forma más frecuente la voladura de puentes, el descarrilamiento de trenes y la destrucción de vías además del asalto a trenes de pasajeros.

Al igual que el resto de las facciones, los zapatistas también administraron las líneas que se encontraban en el territorio bajo su control, siendo el encargado de la misma Manuel Sosa Pavón, quien controló partes de los Ferrocarriles Nacionales de México, Interoceánico y San Rafael y Anexas. Contrario a lo que se piensa, a pesar de contar con una marcada visión agraria del conflicto revolucionario, los zapatistas utilizaron la tecnología a su alcance, introdujeron una organización eficaz dentro de los

ferrocarriles que controlaban, y que a principios de 1915 administraban alrededor de 1,100 kilómetros de vías férreas, e incluso trataron de proponer adaptaciones eficientes a las condiciones del medio en el que se desenvolvían, como la conversión de locomotoras al uso de la leña como combustible.

Después del asesinato del presidente Madero y tras el pronunciamiento de Carranza en contra del gobierno de Victoriano Huerta, los ferrocarrileros comenzaron a incorporarse al nuevo movimiento revolucionario. El 9 de marzo de 1913, Carranza se reunió con miembros del gremio ferrocarrilero de la División Monclova para invitarlos a que se incorporarán como voluntarios. Al día siguiente, se organizó el servicio de manera que aquellos que no compartían la causa constitucionalista pudieran abandonar sus puestos sin ninguna represalia. Así mismo, las tropas villistas trataron de administrar y organizar el servicio ferroviario en la zona que ocupaban. Después de la toma de Torreón, el 30 de septiembre de 1913, en la que como ya se señaló participó un batallón ferrocarrilero, Villa tomó conciencia que para poder avanzar hacia el sur era necesario contar con un servicio ferroviario adecuado para poder suministrar sus líneas de abastecimiento.

Para ello nombró a Eusebio Calzada, oriundo de La Laguna y amigo de los hermanos González Garza, como encargado de la administración de los Ferrocarriles Villistas, auxiliado por Rodolfo Fierro quien se encargaría de preparar los trenes para las campañas militares.



El aprovisionamiento de trenes fue una de las causas principales de enfrentamiento entre Carranza y Villa, pues aquel restringía el paso de ferrocarriles hacia territorio villista, sobre todo aquellos que le abastecían de carbón, con lo que entorpecía el avance de la División del Norte.

Tras la derrota de Huerta en julio de 1914 y la Convención de Aguascalientes, vendría la ruptura entre Carranza y las fuerzas zapatistas y villistas. El 15 de agosto de 1914, dos días después de la firma de los Tratados de Teoloyucan, Carranza ordenó la ocupación de las propiedades de los Ferrocarriles Nacionales de México. Por su parte, Villa controló el tramo de Durango a Tepehuanes que había pertenecido al Ferrocarril Internacional, y el de Chihuahua a Zacatecas, perteneciente al antiguo Ferrocarril Central. Asimismo, Salvador Alvarado militarizó los Ferrocarriles Unidos de Yucatán entre el 19 de marzo de 1915 y el 19 de junio de 1917, los cuales se convertirían en Ferrocarriles Constitucionalistas de Yucatán.

La relación entre los gremios ferrocarrileros y los distintos gobiernos revolucionarios no fue siempre la mejor posible. No obstante, durante el periodo revolucionario el número de huelgas disminuyó considerablemente con respecto al periodo Porfiriano. Concluida la parte más agresiva del periodo revolucionario que, había provocado la dispersión de los gremios, se reactivó la movilización de los trabajadores ferroviarios, aunque dicha movilización era diferente a la del periodo porfiriano y no necesariamente para bien: las nuevas organizaciones que comenzaron a surgir en el periodo revolucionario se crearon y desarrollaron bajo el amparo del poder del nuevo régimen dado el contacto que se había establecido entre la Casa del Obrero Mundial y el movimiento obrero organizado. Así, el 2 de marzo de 1916 se fundó la Gran Orden Mexicana de Conductores, Maquinistas, Garroteros y Fogoneros que, rápidamente asumió el liderazgo dentro de los gremios ferrocarrileros.

En febrero de 1917, los Ferrocarriles Nacionales reconocen jurídicamente a las distintas organizaciones gremiales. En total, fueron reconocidas nueve organizaciones entre las que destacaban la Unión de Mecánicos Mexicanos, la Unión de Caldereros y la Unión de Cobreros. También, en 1917 se llevó a cabo la Gran Convención del Departamento de Fuerza Motriz y Maquinaria de los empleados de los talleres de los Ferrocarriles Nacionales. Tal vez fortalecidos por las expectativas positivas generadas por la nueva Constitución y por el reconocimiento jurídico, renació la idea de la unificación gremial, por lo que el 18 de diciembre de 1918 se constituyó en Aguascalientes la Alianza de Sociedades Gremiales Ferrocarrileras, antecedente del Sindicato de Trabajadores Ferrocarrileros de la República Mexicana (STFRM) fundado en 1933.

En resumen, la participación de los ferrocarrileros dentro de las distintas facciones les permitió contar con una interlocución directa con los principales líderes revolucionarios, de modo que, al término de la guerra, los gremios ferroviarios pudieron capitalizar dicho apoyo en forma de contratos que les eran benéficos lo cual agravó la crisis por la que atravesaban las distintas compañías ferroviarias del país.



Arturo Valencia

Licenciado en Economía, Maestro y Doctor en Historia por el Colegio de México. Investigador asociado en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM.



¿ESTRÉS?

Lo que necesitas para una Auditoría PLD son expertos.

Nunca había sido tan fácil y ágil cotizarla.

Hablemos.



 +52 55 2218 3540

 **TMSourcing**



Estudios Psicofísicos y Psicotécnicos del Personal del Sector Ferroviario

Por Alejandro Bentancor

El ferrocarril es un medio de transporte masivo de carga y pasajeros utilizado en todo el mundo para realizar grandes distancias en poco tiempo y con bajos costos de operación en comparación con los otros medios terrestres como el camión y el ómnibus. Las características técnicas y las constantes innovaciones tecnológicas manejadas en este rubro, así como la cantidad de pasajeros que se pueden transportar en un solo viaje o los grandes volúmenes de carga que se manejan requieren de personal altamente especializado. Para lograr dicha especialización las empresas involucradas en la actividad ferroviaria deben capacitar y entrenar regularmente a todo el personal que desempeñe tareas operativas y de mantenimiento.

Cuando se habla de capacitación no solo se refiere a la parte técnica y práctica de las tareas y responsabilidades a cargo de cada persona, sino también, al perfeccionamiento de todas las

aptitudes con las que se necesita contar para desempeñar adecuadamente las funciones en determinados puestos de trabajo. Dentro de estas aptitudes se tienen las físicas y psíquicas. Las aptitudes físicas son evaluadas por personal médico mediante diversos estudios realizados con una periodicidad establecida según corresponda en cada caso. Lo más habitual es realizar una batería de estudios de forma anual, entre los cuales se puede encontrar los de sangre, orina, placas de tórax, presión sanguínea y electrocardiogramas de corazón, por citar algunos ejemplos. Por su parte, en cuanto a las aptitudes psíquicas de las personas, éstas se estudian mediante test psicotécnicos, los cuales se caracterizan por ser pruebas diseñadas para evaluar de forma objetiva, es decir, sin que medie la subjetividad de un evaluador en la obtención de resultados, las capacidades intelectuales de una o varias personas.

La mayoría de estas pruebas son de ejecución máxima, es decir, que valoran el máximo potencial mostrado por un sujeto respecto a una habilidad o característica concreta en un tiempo límite determinado. Suelen valorar inteligencia general y aptitudes propias del sujeto examinado, pudiendo dicha valoración tener objetivos muy diferentes dependiendo del caso. Por lo general, se busca comprobar la adecuación de las capacidades de una persona a las necesidades y elementos requeridos para acceder a determinados permisos, habilitaciones o puestos, o simplemente evaluar si hay alguna alteración o dificultad en el funcionamiento adaptativo de la persona. Es habitual que se realicen junto con un test de personalidad de cara a evaluar no solo las habilidades cognitivas sino también la manera de ser y el patrón de pensamiento y conducta habitual de la persona analizada.

Posteriormente, tras el análisis de la información obtenida por ambos tipos de pruebas, se puede tomar una decisión. Hay que tener en cuenta que los test no ofrecen información más allá de una puntuación, por lo que debe ser interpretada y analizada con base a la información del sujeto de la que se disponga y de su comparación con diferentes criterios.



Existen distintos tipos de evaluaciones psicotécnicas, ya que no todas están orientadas a obtener información de los mismos aspectos ni se llevan a cabo con los mismos objetivos. En este sentido, algunos de los grandes grupos en los que podemos clasificarlas son los siguientes. Atención y concentración: Estas pruebas evalúan la capacidad de permanecer atento a un estímulo, mantener la atención fija a la aparición de un elemento concreto o darse cuenta de cambios de la aparición de alteraciones. Generalmente se emplean tareas monótonas en las que resulta fácil aburrirse y distraerse o en las que resulta complejo detectar un estímulo diferente del resto.

Se puede utilizar para evaluar personal que va a desempeñar funciones de conducción en trenes de pasajeros, cargas y máquinas de mantenimiento pesado de vías; ya que se requiere una alta concentración en el sistema de señalamiento, diversas indicaciones propias del equipo que se está operando, entre otras actividades.

También, se debe contar con estas aptitudes puesto que es esencial para la traza por la cual se está circulando, teniendo en cuenta que existe un tránsito vial que puede cruzar zonas especiales de vía como pasos a nivel, zonas rurales, etc., o que se tendrá que estar concentrado durante extensos periodos de tiempo al realizar viajes largos, aunque se esté acompañado por personal de relevo y/o ayudante.

- **Test de razonamiento:** Organizar la información, extraer conclusiones y buscar soluciones de manera rápida es fundamental para muchos puestos y facilita la adaptación general a los sucesos que hay que afrontar en el día a día.

Son múltiples las maneras de evaluar el razonamiento, siendo algunas de ellas la solución de problemas, la planificación de alternativas de actuación en situaciones hipotéticas o la decisión entre dos opciones, así como la justificación del por qué de las cosas. Puede incluir razonamiento espacial, verbal, numérico o mecánico, además del abstracto.

Muchas veces, el personal de conducción o de mantenimiento del material rodante o la infraestructura se encuentra en situaciones donde debe utilizar la información que le fue suministrada e interpretarla para poder tomar decisiones antes de actuar. En esta instancia también tendrá un peso importante, donde la experiencia para resolver las diversas situaciones que pueden presentarse diariamente, y aunque sean parecidas, muchas veces la resolución no siempre es idéntica para todos los casos.



- **Aptitud espacial:** Distinguir formas y poder navegar correctamente por el espacio es una aptitud que nos ayuda a orientarnos y a comprender lo que sucede a nuestro alrededor. Suelen emplearse diferentes pruebas visuoespaciales, como decidir cómo será un objeto que vemos desde otra perspectiva o mantener un punto dentro de unos márgenes concretos. A la hora de conducir un tren repleto de pasajeros, tener un nivel determinado de esta aptitud es fundamental. No es lo mismo conducir en la oscuridad que a plena luz del sol, poder divisar y distinguir objetos a gran distancia en un trayecto recto o en una curva con señalización lateral. El poder de reacción al momento de aplicar los frenos debido a un obstáculo en la vía que podría hacer descarrilar una formación con carga peligrosa es de vital importancia.

Evidentemente esta aptitud, además de la parte neurocognitiva, va a tener relación con la aptitud física asociada a la agudeza visual de la persona. Aptitud verbal: Comunicarse de forma eficiente, sabiendo comprender y expresar lo que pensamos y piensan otras personas a gran velocidad, es imprescindible cuando se trabaja con grandes grupos de personas al mismo tiempo. Vocabulario, léxico, velocidad de lectura y escritura, gramática y ortografía son algunos de los aspectos examinados en este tipo de test.



La capacitación técnica, operativa y de seguridad, son fundamentales para desarrollar las actividades ferroviarias, por lo que la comunicación verbal es imprescindible a la hora de comunicar todo tipo de información relevante

como ser novedades, averías, realizar consultas a través de un sistema de radio o teléfono con otras personas que se encuentran a mucha distancia de nosotros y debemos entablar una comunicación para la resolución de un problema.

Vinculados a las funciones ejecutivas: Memoria de trabajo, capacidad de toma de decisiones, inhibición de respuesta, planificación y resolución de problemas... todas estas capacidades pueden analizarse a través de diferentes pruebas. Generalmente se emplean en la evaluación neuropsicológica y en la clínica, aunque algunas pueden ser adaptadas para otros usos.

Todo personal que se desempeña en mandos medios o altos debe contar con ciertas aptitudes que deben estar presentes a la hora de tener personal a cargo. Las decisiones que estos tomen afectan al equipo en su conjunto y seguramente repercutirán en las demás áreas que estén asociadas en los procesos operativos del servicio de transporte.

Si todo esto se extrapola hacia el cliente, que lo verá reflejado en la calidad del servicio pagado, entonces es fácil darse cuenta de lo importante que es contar con personal con este tipo de aptitudes también a la hora de desarrollar la actividad ferroviaria.

Finalmente, se podrá decir que todas estas evaluaciones, así como las capacitaciones y constante entrenamiento del personal, hacen a la seguridad ferroviaria.

Una seguridad ferroviaria del tipo operacional que hoy en día ubica a los factores humanos en el centro de la escena, es esencial abordarlo con todas las ramas de la ciencia y las herramientas que estas nos puedan brindar para poder entender cómo suceden los incidentes y su por qué, pero también cuando no suceden es gracias a la acción del ser humano. Entonces aprovechar la oportunidad de mejora y dirigir los recursos disponibles de manera focalizada para que sea más eficiente nuestra gestión de los recursos humanos.

Por todas estas cuestiones aquí expuestas, y muchas otras, es que se dice que el ferrocarril es un sistema sociotécnico muy complejo, y se debe estudiar y trabajar como tal.

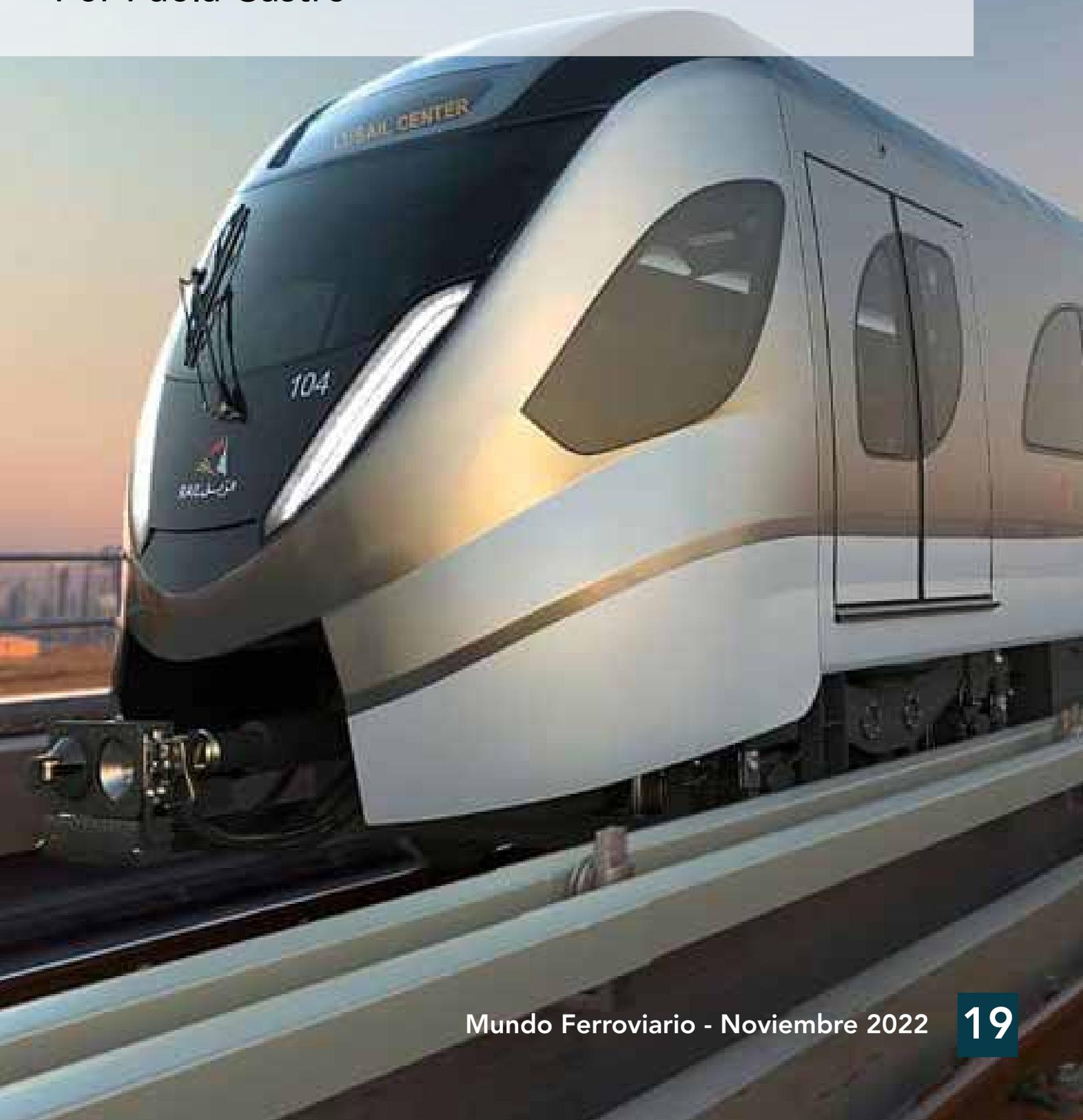


Alejandro Bentancor

Licenciado en Transporte Ferroviario / Docente de la cátedra "Seguridad en el Transporte Ferroviario" en la Universidad de la Marina Mercante.

El Tren de Al Faras, Qatar

Por Paola Castro



Ha llegado la fecha que millones de aficionados esperan cada 4 años. Así es, hablamos de la Copa Mundial de Fútbol 2022, organizado por la Fédération Internationale de Football Association, mejor conocida como la FIFA, la cual para su vigésima segunda edición anunció que la nación afortunada de ser la sede de esta copa es el Estado de Qatar, ubicado al oeste de Asia, perteneciente a una pequeña parte en el Este de la península arábiga.

Desde su anuncio, el país organizador, puso manos a la obra y comenzó con la construcción de estadios, hoteles y espacios de entretenimiento que permitirían a los turistas y equipos asistentes a la Copa Mundial de tener lo necesario durante su estancia, entre estas necesidades, parte importante es la movilidad que, sin duda, ayudaría a las personas a transportarse a las diferentes localidades durante el mundial.

Metro de Doha

Con el propósito de apoyar en la movilidad de los turistas en 2022, se construyó la línea del metro de Doha, una nueva red ferroviaria automatizada de última generación, la mejor de su clase, que funciona principalmente bajo tierra y que abarca toda la ciudad de Doha.



Fuente: Qatar Rial



Fuente: Qatar Rial

Este metro se abrió en 2019 para formar la columna vertebral del sistema integrado de transporte público de Qatar que promueve el uso del sistema de transporte público en el país, y que además formará parte clave en el logro de la Visión Nacional de Qatar 2030.

Está diseñado para conectar con la mayoría de las ubicaciones de la capital de manera rápida y conveniente, por lo que es una opción muy superior al automóvil como en muchos países.

Este metro cuenta con 2 tipos de tarjetas de viaje; la estándar y la de oro. La estándar tiene un costo 10 QR (Rail Catari), que en conversión a pesos mexicanos serían \$52.69 MNX, mientras que la oro (Gold club), tiene un precio de 100 QR (\$526.85 MNX).

Pero aquí solo es el precio de la tarjeta, el costo por viaje con la tarjeta estándar es de 2 QR (\$10.54 MNX), y con la oro por 10 QR, o bien, el pase por día completo con la estándar por 6 QR (\$31.6 MNX), mientras que con la oro es por 30 QR (\$158.06 MNX).

Algo muy importante, es que sus vagones son divididos en tres categorías; la familiar, donde como lo dice su nombre se transportan en su mayoría familias, mujeres solteras o que van sin sus esposos; la estándar, la cual es conformada por hombres solamente, esto con el fin de no incomodar a las mujeres solteras, además de que por sus creencias no deben estar en el mismo vagón mujeres y hombres; y, la Gold, la cual que caracteriza por sus cómodos y personales asientos, utilizada en su mayoría por cataríes de altos niveles socioeconómicos.

Cabe resaltar que, por los festejos del mundial, el servicio de metro está de manera gratuita para turistas hasta el 19 de diciembre, cuando hayan finalizado los eventos de la copa del mundo.

Ahora bien, enfocándonos en las zonas donde cubre la red, el metro de Doha consta de 3 líneas: roja, verde y dorada, con un total de 37 estaciones.

La **línea roja** recorre 40 kilómetros desde Al Wakra, en el sur, hasta Lusail en el norte. La línea conecta el Aeropuerto Internacional Hamad en la Terminal 1 con el centro de la ciudad. Tiene 18 estaciones actualmente activas, en particular West Bay Qatar Energy, Katara y Qatar University. También, proporciona estaciones de intercambio entre el metro y el tranvía con Legtaifiya y Lusail QNB.

La **línea verde** corre hacia el este desde Al Mansoura hasta Al Riffa Mall Of Qatar en el oeste. Cuenta con once estaciones a lo largo de la línea con paradas notables que son Education City, Hamad Hospital, Al Shaqab y Qatar National Library.

Por último, la **línea dorada** que va de este a oeste, extendiéndose desde Ras Bu Aboud hasta Al Aziziyah. Tiene 11 estaciones con paradas en el Museo Nacional de Qatar, Souq Waqif, Sport City (para el Estadio Internacional Khalifa) y Al Aziziyah (para Villaggio Mall).

Todas las líneas del tren de Dohan son manejadas de forma inteligente con trenes "Al Faras".

Tren Al Faras

Este diseño fue construido en 2018 por el diseñador industrial mexicano, Daniel Rodríguez, quien compartió en una entrevista con un medio árabe que ha participado en los diseños de trenes de Seattle, Los Ángeles, Hiroshima y Dubái.

En 2011 se postuló a la convocatoria lanzada por el Estado Catarí para construir el que sería considerado el tren automatizado más rápido del mundo.

La convocatoria contó con la participación de propuestas provenientes de grandes competidores de empresas alemanas, francesas, italianas, españolas y chinas. No obstante, la participación que más gustó a la empresa fue la del mexicano, el cual luego de ser nombrado ganador de la convocatoria en 2013, fue invitado a Doha, Qatar, para relacionarse con la cultura y tradiciones e integrarlos en su propuesta final de diseño.

El diseño del Al Faras, fue elegido personalmente por el jeque Tamim bin Haad Al Thani, ya que cada detalle fue pensado para representar la personalidad, esencia, colores y características del país.



Fuente: Qatar Rial

De acuerdo con Daniel, su diseño representa de manera análoga un caballo árabe, en especial a las yeguas, que son consideradas por la cultura como un símbolo de madurez y control. En Qatar se tiene la tradición que cuando una persona llega a la edad adulta se le regala un caballo, así como estos animales son montados por personas de altos mandos y soldados.

Entre los materiales usados para su composición está el aluminio de doble capa, mismo que permite resistir la oxidación que provoca la sal, ya que recordemos que a los alrededores de Qatar se encuentra el mar y el desierto.

La parte de enfrente se conforma de fibra de vidrio, y en sus interiores para dar un efecto de elegancia se utilizó un huelle que asimila la textura de la madera, así como algunos detalles de piel para los asientos. Colores y símbolos se dejan notar en cada uno de los vagones que transportarán a miles de personas a diario.

Entre los datos importantes de este tren, cabe resaltar que tiene una longitud de 60,000 mm, conformado por 3 vagones con una capacidad de 400 pasajeros a bordo entre sentados y de pie (4 personas por metro cuadrado).

El costo de toda su infraestructura está estimado en 36 millones de dólares, los cuales fueron financiados por la compañía responsable del transporte ferroviario en el país, Qatar Rail, y quienes también serán los encargados de las futuras líneas del tren que se encuentran ya en construcción.

Por otro lado, y como parte importante de la conectividad en la ciudad, se construyó un tranvía, el cual ofrece viajes dentro de la ciudad de Lusail, y que también conecta con estaciones del metro Doha a través de dos estaciones de intercambio en Lusail y Legtaifiya. Esta cuenta con 25 estaciones conformadas por cuatro líneas tanto de forma subterránea como en el exterior.



De acuerdo con Qatar Rail, se considera que los tranvías son opciones más ecológicas que los autobuses, además de ser más adaptables al tráfico, y su visión con este medio de transporte es convertirlo en el principal medio en la ciudad de Lusail de mayor desarrollo sostenible en Qatar.

Finalmente, como en cada detalle pensado en sus trenes y estadios para el mundial, las estaciones de cada una de las líneas del metro cuentan con representaciones de la cultura y las tradiciones del país, caracterizadas por su iluminación en su anterior con grandes ventanales y alta tecnología, siempre presente el tema de la sustentabilidad que, sin duda, han dejado notar en los últimos años en su diseños de arquitectura e infraestructura.



**Paola
Castro**

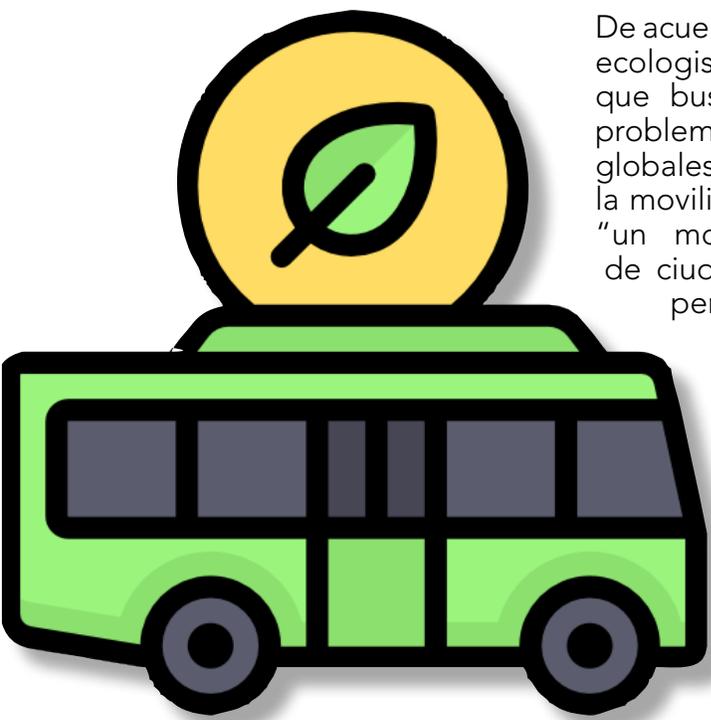
Redacción Mundo Ferroviario.



Financiar Sistemas Urbanos de Movilidad Sustentable: ¿Quién paga?

Por Perrine Chauliac

Según el Índice de Congestión Vial TomTom 2021, los tiempos de viaje en la Ciudad de México son, en promedio, 38% más largos que si se efectuarán en condiciones de poca congestión vial¹. Su modelo de movilidad, como el de la mayoría de las grandes ciudades de América Latina, ha privilegiado el coche particular, y resulta hoy en consecuencias negativas sobre la calidad de vida de sus habitantes, además de tener un impacto fuerte sobre el medio ambiente.



Desarrollar nuevos sistemas públicos de movilidad sustentable se ha vuelto crucial para las políticas públicas urbanas, sin embargo, financiar esta transición es un desafío para las ciudades. La mayoría de los sistemas públicos de transporte son altamente

deficientes, con ingresos que no compensan los costos de inversión y de operación: por ejemplo, entre 2008 y 2015, el Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México tenía déficits presupuestarios alrededor del 50%, es decir, recaudaba la mitad de lo que gastaba².

En este contexto, **¿qué papel juegan los diferentes actores de los ecosistemas urbanos y estatales en financiar la transición hacia una movilidad sustentable?**

De acuerdo con la organización ecologista internacional que busca la solución a los problemas ambientales globales, Greenpeace, define la movilidad sustentable como "un modelo de traslado y de ciudad que permite a las personas ir de un lugar a otro sin generar tantas emisiones contaminantes, de forma accesible, eficiente, segura y equitativa para todo tipo de personas y necesidades". Para las ciudades, los traslados de menor impacto ambiental son los que se efectúan en transporte público (metro, BRT, buses, tranvía, cables) o como movilidad activa, es decir, en bicicleta, patineta o caminando. No obstante, en muchas ciudades de América Latina, el coche es el modo de transporte privilegiado, por varias causas, como la falta

de alternativas en transporte público, la complejidad de los transbordos, la inseguridad para caminar o andar en bicicleta, o bien, el estatus social. Bogotá por ejemplo es la ciudad de la región más afectada por el uso del vehículo particular, el Banco Interamericano de Desarrollo calculó que un Bogotano pierde 186 horas al año en el tráfico³.

Para definir quiénes deben participar en el financiamiento de la transición hacia una movilidad sostenible, se debe iniciar desde la paradoja del transporte público: las infraestructuras de transporte público y de movilidad activa (metros, BRT, buses, cables, bicicletas públicas, banquetas) implican inversiones públicas importantes para su construcción, y luego para su operación, y mantenimiento durante su vida útil.

¿Por qué los gobiernos subsidian el transporte público?

Porque sus externalidades positivas lo justifican: permite a los habitantes acceder a empleos, amenidades urbanas (de salud, de educación, de diversión), y estar socialmente conectados. En este sentido, el transporte público está diseñado para redistribuir los costos y beneficios de la urbanización, haciendo que los ciudadanos de zonas menos privilegiadas puedan acceder a lo que necesitan.

La organización Ile de France Mobilités calculó que, si un Parisino pagará el costo real de su boleto de transporte, costaría cuatro veces más caro que lo que paga actualmente. Más allá del propio usuario, diferentes actores se benefician de esta redistribución: las empresas, los dueños de predios, los habitantes, el gobierno local, y la sociedad en general, representada por los Estados, y las organizaciones multilaterales. Por lo tanto, cada uno de estos actores tiene un papel en financiar la movilidad sustentable.

En primer lugar, cada usuario contribuye a financiar los sistemas de transporte público, a través del precio del boleto. Para que el sistema sea sustentable, la estructura tarifaria debe tomar en cuenta la capacidad de los usuarios a pagar, por ejemplo; estructuras basadas en la distancia recorrida suelen resultar desiguales, porque los habitantes que viven lejos de las zonas de empleo y servicios suelen tener menos capacidad económica para absorber este costo.

Un reto en América Latina es la falta de integración entre las tarifas de los transportes, otro ejemplo; en la zona metropolitana de México, existe cierta integración, aunque incompleta, entre los medios de transporte dentro de la Ciudad de México, pero falta un sistema interoperable para conectar los buses del valle de México y considerar de forma integral el commuting con el Estado de México. En general, en las ciudades de la zona, sigue siendo habitual que las tarjetas de los autobuses municipales no sean aceptadas en los autobuses metropolitanos, y que no haya descuentos para los pasajeros que necesiten tomar más de un autobús. Por esta razón, para fomentar la movilidad sustentable, es clave desarrollar la intermodalidad, es decir, la capacidad de trasladarse de forma eficiente entre sistemas de transporte público (metros, BRTs, buses, bicicletas etc.) con una tarifa integrada. Contribuye a mejorar el atractivo del transporte público, el coche privado, y aumenta la disposición a pagar del usuario. Otro actor que puede estar más interesado

en financiar los sistemas de movilidad sustentables en América Latina son las empresas. Quienes se benefician directamente de una conexión eficiente de transporte con sus sedes, para garantizar que sus empleados lleguen con mayor facilidad y seguridad, incluso, la proximidad de estaciones de metros o BRTs se puede volver un factor a favor en el momento de contratar a nuevos empleados. En Europa, muchas ciudades se benefician de una participación de las empresas en los costos de los abonos de transporte público; por ejemplo, en París, el empleador tiene como obligación legal⁴ financiar el 50% del costo de los trayectos domiciliados al trabajo de sus empleados, lo que se traduce en una contribución al pago de la tarjeta intermodal, el "pass Navigo", luego la empresa se beneficia con una exoneración de impuestos. Este tipo de obligaciones contribuye a fomentar el uso del transporte público por los empleados volviéndolo una opción más interesante económicamente que un trayecto en coche. De la misma forma, muchas empresas incentivan a sus empleados a ocupar movilidades activas, para reducir sus huellas globales.

Una tercera herramienta de financiamiento de los sistemas de transporte es el impuesto en el valor de la propiedad; en efecto, los dueños de predios localizados a proximidad de una nueva infraestructura de transporte tendrán un beneficio, igual si ellos mismos no ocupan dicho transporte. Se beneficiarán de una ubicación más atractiva que aumenta el valor de su propiedad. Por esta razón, es clave para las ciudades cuantificar el incremento en el "valor del suelo" (land value capture) generado por una inversión pública en nuevos transportes públicos, o mejores condiciones para las movilidades activas; y luego, tener una política fiscal que refleje este incremento, a la vez que respeta las situaciones económicas de las comunidades involucradas para no generar más desigualdad.

Asimismo, los gobiernos locales son de los primeros interesados en promover la movilidad sostenible, por la calidad de vida que trae a sus habitantes.

La ciudad es el primer lugar afectado por la congestión y la contaminación generada por el uso del automóvil. Por esta razón, los gobiernos urbanos subsidian sus transportes y tienen incentivos para invertir en infraestructuras que vuelven las movilizaciones activas seguras y atractivas: banquetas, alumbrado público, ciclistas. Más allá de subsidios, un informe



del Banco Interamericano de Desarrollo sobre los subsidios públicos al transporte en América Latina menciona dos estudios que llegan a la conclusión que, los beneficios de imponer cargos al uso del carro son significativamente superiores a los beneficios que se pueden lograr a través de subsidios al transporte público. Significa que, desarrollar políticas como peajes urbanos, cobro del estacionamiento vial, implementación de carriles exclusivos, son más eficientes que una reducción de la tarifa al transporte público por subsidios públicos. Por ejemplo, la ciudad de Rotterdam en los Países Bajos inició pilotos de "peajes positivos" para permitir accesos a la ciudad con tarifas más bajas en horarios de poco aforo vehicular. Las ciudades de Ámsterdam y París tienen sistemas de gestión del estacionamiento vial inteligentes que permiten reducir los tiempos pasados en buscar un cajón, y eso tiene un impacto fuerte en reducir la congestión vial. Como lo resalta un artículo de Egis, se estima

que del 5 a 10% del tráfico en París se debe a vehículos buscando estacionarse. Otra iniciativa es la ciudad de Manchester que implementó con la empresa Egis una zona de bajas emisiones, con control de acceso vehicular para disminuir el uso del coche, y consecuentemente la contaminación en su centro. El papel de las ciudades en fomentar la movilidad sostenible es, entonces a la vez de subsidios, pero también de políticas públicas de planeación urbana.

Finalmente, además de la escala local, los Estados tienen un papel crucial en impulsar y financiar la transición hacia una movilidad sustentable porque son quienes definen los objetivos en temas de medio ambiente, y a quienes se les asigna un presupuesto para ello. Por ejemplo, Chile presentó en el 2021 una Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible con visión al año 2050. En sus últimas contribuciones determinadas a nivel nacional, se comprometió a alcanzar la neutralidad de carbono en 2050. Para lograr esta meta, el Estado fomenta y financia medidas como; una planificación territorial orientada a la movilidad activa, el desarrollo de la intermodalidad, desincentivos al uso de vehículos contaminantes, la descarbonización de flotas, la promoción de cambio tecnológico, incentivos a la operación y a los usuarios del transporte público para nombrar algunos. Además, es el Estado quién puede impulsar más la integración entre los niveles administrativos, por ejemplo, dando incentivos para que los municipios de una misma área metropolitana cooperen en proyectos conjuntos de transporte o, al menos, alineen los instrumentos, como los pases de autobús o las tarjetas electrónicas.

En estos planes de movilidad, los estados pueden recibir apoyo de organizaciones multilaterales: por ejemplo, el plan de Chile está soportado por la Cooperación Internacional Alemana (GIZ), y EUROCLIMA+, un programa financiado por la Unión Europea. Los bancos multilaterales pueden también otorgar préstamos con el objetivo de apoyar a los países en sus objetivos ambientales.

En conclusión, financiar la movilidad sostenible se ha vuelto una necesidad para las ciudades de América Latina para remediar la congestión y reducir la contaminación ambiental.

Financiar esta transición requiere involucrar a muchos actores, y muchas herramientas; sistemas de tarifas integrados, contribución de las empresas, impuestos, subsidios locales y estatales, préstamos de organismos multilaterales. Más allá del financiamiento, la capacidad de los diferentes niveles de planificar y tener una verdadera visión de la ciudad sustentable es crucial. En un artículo reciente para *The Economist*, Kristalina Georgieva, directora del FMI, expresó que la primera dificultad para adaptar infraestructuras a las exigencias de la sustentabilidad es apoyar a los gobiernos para que incluyan las especificaciones correctas en sus licitaciones públicas.

En el futuro, la verdadera dificultad de la transición hacia infraestructuras de transporte será cuantificar e integrar los beneficios ambientales y sociales de la movilidad sustentable en el cálculo de la rentabilidad de los proyectos, junto a las consideraciones financieras.



**Perrine
Chauliac**

Profesional en temas de infraestructuras de transporte en América Latina en la OECD y posteriormente en la empresa francesa, Egis

****Consultar pies de página****

¿Te gustaría ser parte de nuestro grupo editorial?

Invitamos a especialistas e interesados en el sector Ferroviario, a participar en la revista digital especializada en uno de los temas menos mencionados en los últimos 100 años: los trenes.

**Levanta la pluma y
envíanos tus propuestas.**



**MUNDO
FERROVIARIO**

Hablemos

info@mundoferroviario.lat

El Impacto de la Renovación de Vía en el Belgrano Cargas

Por Marcelo Juárez y Darío San Cristóbal

Argentina



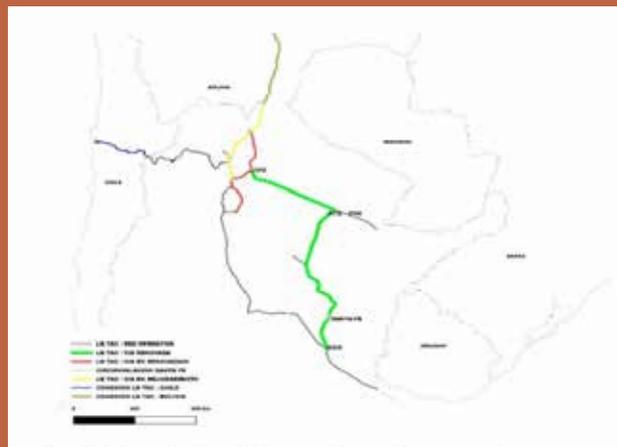


En el marco territorial de la Argentina, octavo país con mayor superficie del mundo, se encuentra una red ferroviaria estratégica para la circulación de cargas; la Línea Belgrano Cargas (LB), operada por la empresa Trenes Argentinos Cargas (TAC). Siendo la red con mayor extensión (4.967 km) de las actuales 6 unidades operativas de carga, la inserción espacial de LB | TAC, ferrocarril de trocha métrica, tiene arraigada la propia complejidad de las condiciones geográficas del suelo argentino. Prueba de ello, es debido a la infraestructura de su red, a diferencia de cualquier otra línea ferroviaria en la Argentina y América Latina, atraviesa 5 órdenes de suelo diferentes y 8 ecorregiones. Esto se ve expresado también en la topografía de su área de influencia que implica la circulación de trenes, venciendo rampas de 25 ‰ (Ramal C14) o 23 ‰ (Ramal A1), y con cotas que van desde el nivel del mar hasta los 4.370 m.s.n.m.

Entre sus casi 5.000 kilómetros activos de red, la Línea Belgrano dispone de un corredor de 1.170 km que, para los fines de esta nota denominaremos "JVG-ROS", vincula el norte de la Argentina (en las provincias de Salta y Chaco) con Rosario (Provincia de Santa Fe), el cual constituye el nodo agroexportador

más importante del mundo junto a Nueva Orleans (Estados Unidos) y Santos (Brasil). La denominación "JVG-ROS" hará referencia a los nodos extremos de tal corredor; hacia el norte, Joaquín V. Gonzalez, Salta (JVG), y hacia el sur, Rosario, Santa Fe (ROS). En el siguiente mapa podemos visualizar los 4.967 km operativos de la red, resaltando en verde el corredor ferroviario que nos convoca en esta nota.

Mapa N° 1
Inserción del proyecto de renovación de vía "JVG-ROS" en la red de la Línea Belgrano, Trenes Argentinos Cargas



Fuente: Gerencia Línea Belgrano, Trenes Argentinos Cargas.

Desde el año 2013, y con financiamiento de CMEC China, la empresa estatal de infraestructura ferroviaria ADIF / TAI (Trenes Argentinos Infraestructura) viene ejecutando un fuerte plan de inversiones sobre este corredor que consiste en la renovación integral de la vía y obras de arte, junto a una serie estratégica de obras complementarias, desvíos largos de cruce, renovación de playas formadoras, etc. Previamente, con fondos directos del Gobierno Nacional, en el año 2009 la misma ADIF/TAI, desarrolló la renovación de los primeros sectores del corredor, distribuidos en 400 km. Será objetivo de este artículo presentar algunos impactos operativos que se viene generando en la operación ferroviaria sobre las inversiones de renovación de vía sobre este corredor.

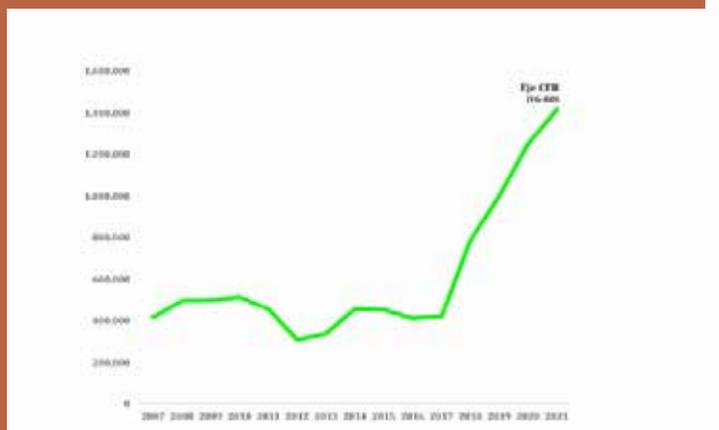
El proyecto de ingeniería sobre este corredor JVG-ROS, el cual aún se encuentra en proceso de finalización debido a la actual obra de circunvalación en la Región Metropolitana de Santa Fe (RMSF), ha incorporado nuevos parámetros de diseño de vía a lo largo de la red. En concreto, la intervención no solo conlleva la renovación integral de la vía, sino también a la elevación de su capacidad portante, con desarrollo de tecnología de Riel Largo Soldado, cobertura total de durmientes de hormigón monobloque, con una densidad de 1.540 durmientes por km, un aumento en la velocidad de diseño, etc¹.

Impactos operativos del corredor JVG-TIM

Uno de los principales impactos del proyecto de renovación se relaciona con el aumento de la cantidad de carga transportada (Gráfico 1). Tal como se percibe tras el inicio de la obra, en los sucesivos años se empieza a generar un notorio aumento de la carga transportada en los últimos años, con un fuerte hito en 2021, cuando el corredor tuvo una carga máxima de más de 1,400,000 toneladas (netas), con un crecimiento del 235% con respecto a 2017, y si se considera la proyección final del transporte sobre este corredor en 2022, se superarán las 1,600,000 toneladas (netas) de carga en el mismo corredor. En ese sentido, el crecimiento

se sostiene a medida que la renovación sigue capitalizando la infraestructura del corredor.

Gráfico N° 1
Aumento de la carga transportada (en toneladas)
en el Corredor JVG-ROS de la Línea Belgrano, Trenes Argentinos Cargas.



Fuente: Gerencia Línea Belgrano, Trenes Argentinos Cargas

Uno de los principales atributos del Corredor JVG-ROS es justamente su distancia y la presencia de cargadores en puntos estratégicos del ramal, lo que genera el desarrollo de flujos de 900 km de distancia de media. El impacto operativo de ello se observa en las toneladas-kilómetro (TKU) de la LB | TAC.

Las TKU se consideran como la principal variable operativa para el análisis de flujos ferroviarios, ya que pone en relación las toneladas transportadas con la distancia media de tales flujos, he allí una de las novedades en el mercado ferroviario de cargas en Argentina, y es que, apuntalado por los flujos ferroviarios desde el norte hasta los nodos Rosario y Buenos Aires, el ferrocarril de trocha métrica Línea Belgrano | TAC supera actualmente en TKU a más de un ferrocarril de trocha ancha. La particularidad de ello es que este fenómeno se inscribe en una Línea, como la Belgrano, que dispone de menos recursos atractivos que las otras líneas de trocha ancha, además, por su ancho de vía, dispone de menor capacidad de carga por vagón dada la diferencia entre su trocha 1,000 con respecto a la 1,676 de los ferrocarriles de trocha ancha.

Prosiguiendo con los impactos operativos al interior de la red y circulación de los trenes, uno de los mayores beneficios que la inversión en la vía ha generado en la red, tiene que ver con uno de los atributos claves de la operación ferroviaria; el tiempo de viaje.

Tras el cambio en las condiciones de vía, el tiempo no deja de descender en días y horas, aportándole competitividad al sistema. Antes de la renovación de la vía, el tiempo de circulación de los trenes era de 88 horas (2012) entre JVG-ROS, mientras que, en 2019 llegó a 68 horas, sin embargo, actualmente en 2022, se encuentra en 43 horas. Con la finalización del proyecto de circunvalación ferroviaria en la RMSF y las últimas intervenciones en la infraestructura de vía. El tiempo de circulación proseguirá su disminución, a la par de la elevación de la velocidad permanente de circulación en los boletines de vía.

La participación del corredor JVG-ROS en la matriz de transporte

Uno de los grandes motivos que apuntalaron la inversión en el presente corredor tuvo que ver con el objetivo estratégico de desarrollo nacional de elevar la participación del ferrocarril en la matriz de cargas del transporte terrestre. Este desafío, compartido con gran parte de los países que integran la región latinoamericana, encuentra en JVG-ROS una evidencia más de la potencia del ferrocarril de cargas en el transporte de grandes distancias.

Según estimaciones oficiales del Ministerio de Transporte de la Nación (Argentina), el ferrocarril de cargas en la Argentina estaría transportando un 5% en el total de las cargas al interior de la Argentina, elevándose a un 13% si consideramos únicamente el transporte de cereal. El interrogante que en este último tiempo surgió desde Línea Belgrano | TAC, en sus permanentes Reuniones Mensuales de Transporte y Producción (RMTyP) fue poder visualizar el crecimiento que el Corredor JVG-

ROS viene teniendo en la red y el transporte cerealero.

Tal como se mencionó anteriormente, con el interrogante de proyectar el crecimiento de JVG-ROS en el sistema de transporte, se han cruzado el volumen operado (en toneladas netas) con dos indicadores que pudieran dar luz al aporte de la Línea Belgrano en la matriz de transporte. Es por ello que a través de un simple cruce estadístico entre la producción granaria en el área de influencia de los dos principales epicentros productivos del corredor (JVG y ATE-PIN) con la producción cerealera en tal área de influencia, encontramos resultados de gran valor². Por lo cual, si se relaciona la producción en zona, con las toneladas transportadas por la Línea Belgrano | TAC, los resultados son sumamente significativos, tal como se observa en la Tabla N° 1.

Tomando de referencia tres campañas agrícolas diferentes, desde el año 2017, vemos como a la par que avanzaban las obras de renovación, la participación de la Línea Belgrano ha crecido notoriamente, transportando respectivamente en ambos nodos un 21% y 19% en 2017, hasta un actual 61% y 58%, con base a la última campaña.

Cuadro N° 1
Participación de la Línea Belgrano en la producción granaria en el área de influencia de sus principales nodos en el corredor JVG-ROS

ZONA	CAMPAÑA 2017-2018	CAMPAÑA 2019-2020	CAMPAÑA 2021-2022
ZONA ATE - PIN			
PRODUCCION	2.917.953	2.958.741	2.888.629
TRANSPORTE LB TAC	214.212	509.358	784.962
% LB TAC / PRODUCCION	7 %	17 %	27 %
% LB TAC / TRANSPORTE / FACTOR - EXPO	21 *	40 *	61 %
ZONA JVG			
PRODUCCION	1.778.323	1.946.328	1.619.828
TRANSPORTE LB	122.525	345.137	423.622
% LB TAC / PRODUCCION	7 %	18 %	26 %
% LB TAC / TRANSPORTE / FACTOR - EXPO	19 %	42 %	58 %

Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, y de la Bolsa de Cereales de Rosario (BCR).



En ese sentido, y considerando un factor que se denominará en el cuadro "Factor Expo", se calibra la producción efectivamente movilizada, hacia los puertos cerealeros argentinos. Es por ello que, se identifica que la participación modal del ferrocarril Belgrano en el transporte de tales zonas ha aumentado notoriamente en su participación. Tal como se observa, la participación ferroviaria en estos nodos estratégicos del corredor llega a ser actualmente de 61% en "ATE-PIN", con una distancia media de los flujos de 800 km, y de 58% en JVG, donde la distancia media se extiende a 1,200 km.

Recuperando el foco en el mapa, se ve inserto allí en diferentes trazos que las intervenciones en la vía se encuentran en proceso de expansión, ya sea hacia el norte, como hacia el sudoeste. Y en el mediano plazo, la gran apuesta de la LB TAC será volver a recuperar la conexión con el ferrocarril de Bolivia, permitiendo desarrollar flujos de 1,800 km que ampliarán los efectos de red del corredor ferroviario JVG-TIM.

Reflexión final

Si bien, como se dijo anteriormente, el proyecto de renovación de vía de la Línea Belgrano TAC se encuentra aún en pleno proceso de ejecución de las obras, ya se pueden identificar unos primeros impactos que resultan contundentes y oportunos en pos de recuperar el rol del ferrocarril de cargas en la matriz de transporte en Argentina. Mayor transporte ferroviario implica virtuosas externalidades económicas-ambientales y en este sentido, la experiencia de la Línea Belgrano Cargas | TAC viene demostrando que efectivamente en la Argentina vale la pena invertir en el ferrocarril de cargas.

****Consultar pies de página****



Marcelo Juarez

Ingeniero Civil, especialista en área de Infraestructura de vía en la Línea Belgrano Cargas; y desde el año 2019 es Gerente de la Línea Belgrano.



Darío San Cristóbal

Geógrafo. Analista en la Gerencia de la Línea Belgrano y se encuentra desarrollando la Especialización en Ingeniería Ferroviaria, en la Universidad de Buenos Aires.

A man with short grey hair, wearing a grey button-down shirt and a black headset with a microphone, is sitting at a desk in an office. He is looking towards the right of the frame, smiling slightly. The background is a blurred office environment with teal and yellow wall panels and computer monitors.

Hablemos de Trenes: Alfabeto Fonético

Por Luis Miguel Carbajal Juárez

En esta colaboración, hablaremos sobre el alfabeto fonético que se usa para la operación, despacho y movimiento de los trenes en las líneas ferroviarias de nuestro país y que data desde las épocas de Ferrocarriles Nacionales de México, a principios del siglo pasado.



El alfabeto fonético, es un recurso de seguridad en las comunicaciones verbales, telefónicas o radiales en el ferrocarril. Se trata de un tipo particular de alfabeto por palabras. No hay un dato preciso al respecto de cómo surgió este alfabeto, pero se tiene la certeza de que fue creado a partir de cierta similitud entre el sonido de la letra inicial de una palabra y su significado. Se cree que este alfabeto fue "creado" por los primeros ferrocarrileros en México a principios del siglo XX.

Se dice que los primeros hombres que componían las tripulaciones de los trenes, no eran personas letradas y que por la necesidad de trabajar, dejaban los estudios para ayudar a su familia con el sostenimiento del hogar, por lo que al ser contratados para trabajar al ferrocarril tuvieron que hacer uso de algunos "trucos" para poder comunicarse, sobre todo, en el área operativa, por ello, se creó este alfabeto que hasta la fecha se usa en los diferentes ferrocarriles

concesionados en el país.

Se emplea nombres de estaciones de Ferrocarriles Nacionales de México para describir cada letra, excepto en el caso de las letras H, K, M, T y W. Este recurso se usa para la intercomunicación entre tripulaciones de trenes, tripulaciones-despachador, tripulaciones-jefe de patio, y otros empleados del ferrocarril que requieran de una perfecta comprensión de los datos transmitidos.

¿Cómo se usa?

Para confirmar cualquier dato de relevancia para la operación ferroviaria, tales como: iniciales y números de locomotoras, iniciales y números de carros, placas kilométricas, iniciales del personal, hora, fecha, etc., se dicen primero las letras seguidas, y después una por una, siendo el mismo caso para las cantidades numéricas.

Por ejemplo:

Si se trata de identificar una locomotora de algún ferrocarril extranjero; BNSF (8161), se dirá de la siguiente manera:

“Máquina B de Barroteran, N de Nochistongo, S de Salamanca, F de Ferronales 8161 ocho, uno, seis, uno”.

En el caso de una locomotora de alguna de las líneas concesionarias del país, se dirá:

“Máquina (4401) cuatro, cuatro, cero, uno, alistándose en patio Puebla, conductor H de Hidalgo Cerón, maquinista M de México A de Aguascalientes Ortega...”

Ahora bien, si al firmar un mandato de vía y repetirlo al despachador, el conductor dice:

“OK y completo a las 19:00 horas despachador G de Guadalajara Hernández y firma L de Lagos M de México Carbajal”.

El alfabeto completo se describe en la siguiente tabla.

Letra	Confirmación	Letra	Confirmación	Letra	Confirmación
A	Aguascalientes	J	Jalisco	S	Salamanca
B	Barroterán	K	Kilómetro	T	Tamaulipas
C	Colima	L	Lagos	U	Uruapán
D	Durango	M	México	V	Veracruz
E	Ébano	N	Nochistongo	W	Washington
F	Ferronales	O	Oaxaca	X	Xochimilco
G	Guadalajara	P	Pachuca	Y	Yurécuaro
H	Hidalgo	Q	Querétaro	Z	Zacatecas
I	Irapuato	R	Rodríguez		



Luis Miguel Carbajal

Consultor TIC y Transportación
Ferroviaria



Conociendo las Estaciones de Tren alrededor del Mundo
ESTACIÓN DE KANAZAWA, JAPÓN

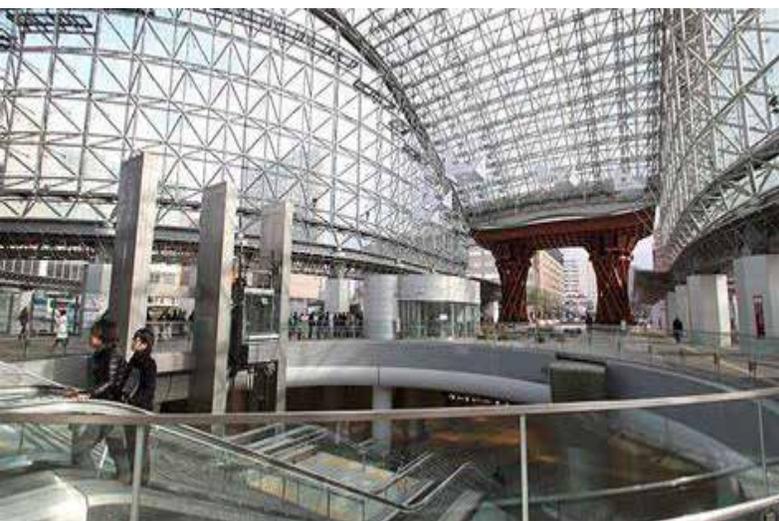
Por Paola Castro

No es raro sorprenderse con la infraestructura y arquitectura que Japón alberga en cada una de sus ciudades. Lo impresionante e innovador que es cada uno de sus monumentos, sistemas de movilidad, parques y avenidas, contemplados por su comunidad y turistas que llegan cada año de visita.

Japón se ha caracterizado, además de sus avances de innovación en diferentes sectores del país, en el respeto y admiración por sus tradiciones y cultura. Para esta primera nota de la sección Conociendo las Estaciones del Tren alrededor del Mundo, hablaremos de la estación de tren Kanazawa, localizada en la isla de Honshu, capital de la prefectura de Ishikawa, Japón.

Estación de Kanazawa

Construida en el año de 1898 y renovada en 2005 por el arquitecto Ryuzo Shirae. Forma parte de una de las 7 compañías pertenecientes a la empresa ferroviaria de pasajeros japonesa, West Japan Railway Company. La estación de Kanazawa se ha convertido en una de las estaciones de trenes favoritas y más especiales del país por su representación del espíritu de la ciudad, homenaje a la modernidad y conservación de la cultura japonesa.



De principio, la estación de Kanazawa es el punto de partida para movilizar a las personas a regiones vecinas de la prefectura de Ishikawa, antes conocidas como provincias de Kaga, Echizen y Noto.

No es raro sorprenderse con la infraestructura y arquitectura que Japón alberga en cada una de sus ciudades. Lo impresionante e innovador que es cada uno de sus monumentos, sistemas de movilidad, parques y avenidas, contemplados por su comunidad y turistas que llegan cada año de visita.

Japón se ha caracterizado, además de sus avances de innovación en diferentes sectores del país, en el respeto y admiración por sus tradiciones y cultura. Para esta primera nota de la sección Conociendo las Estaciones del Tren alrededor del Mundo, hablaremos de la estación de tren Kanazawa, localizada en la isla de Honshu, capital de la prefectura de Ishikawa, Japón.

Estación de Kanazawa

Construida en el año de 1898 y renovada en 2005 por el arquitecto Ryuzo Shirae. Forma parte de una de las 7 compañías pertenecientes a la empresa ferroviaria de pasajeros japonesa, West Japan Railway Company. La estación de Kanazawa se ha convertido en una de las estaciones de trenes favoritas y más especiales del país por su representación del espíritu de la ciudad, homenaje a la modernidad y conservación de la cultura japonesa.

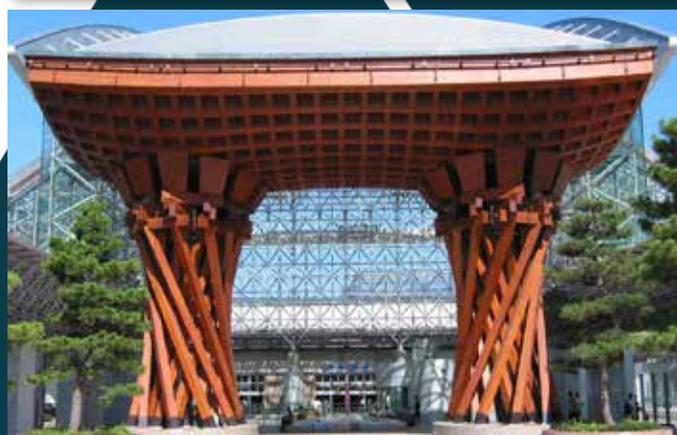
De principio, la estación de Kanazawa es el punto de partida para movilizar a las personas a regiones vecinas de la prefectura de Ishikawa, antes conocidas como provincias de Kaga, Echizen y Noto.

Desde el año 2015, con la incorporación del tren bala Hokuriku entre la ciudad de Tokio y Kanazawa, ha permitido hacer de esta ciudad una vía más accesible. Dentro de las ciudades más importantes de Japón ofrecen conexiones con la estación de Kanazawa, donde con un aproximado de 2 horas y 30 minutos, gente de la comunidad y turistas pueden trasladarse a la ciudad, ya sea en el tren bala desde Tokio, o en el tren rápido desde la ciudad de Kioto.

La estación de Kanazawa forma parte de la línea que conecta Osaka con Hiroshima y los diseños utilizados son hakutaku E7/ W7 Series, Kagayaki E7 series/W7 de , Tsurugi E7/W7 de 12 vagones, Thunderbird de 9

vagones, Shirasagi de 6 vagones, Dynastar de 6 vagones, entre otros.

Su diseño, es una obra de arte con un enfoque futurista cuya cúpula de cristal y acero en conjunto con su puerta de madera similar a las que se encuentran en los santuarios japoneses, dejan la boca abierta a quien cruce por ella. Cuenta con sutiles toques de decoraciones en color dorado, y cuya puerta Tsuzumi-mon elaborada de madera de cipreses de la zona, nos hace pensar en las tradicionales representaciones de teatro Noh, muy conocidas por formar parte imprescindible de la cultura japonesa desde el siglo XIV.



Su cúpula como ya se mencionó, impresionante por su tamaño y diseño, fue construido con 3019 láminas de cristal soportadas por 6000 vigas de aluminio, la cual a manera de analogía se podría entender como un paraguas, mismo que es de gran utilidad para la época de nieve, y por supuesto para la lluvia, donde las personas puedan refugiarse saliendo de la estación mientras esperan a su familiar, amigo o vehículo que llevara a casa.

Dentro de la estación, la decoración no se queda atrás con los detalles, cuyo salón cuenta con elementos de vidrio en forma de araña.

En su centro, una fuente de piedra y una esfera de reloj que ayuda a sus pasajeros a conocer el horario de salida de los trenes. También, en su interior, se encuentran todo tipo de tiendas; comercios locales, comida, souvenirs y artefactos representativos de la Kanazawa, así como un hotel de alta calidad por si hay que madrugar o cualquier imprevisto.

Por último, cabe resaltar que, esta estación de tren es la primera estación ecológica de Japón, conformada por diversos paneles solares que alimentan gran parte de la energía del edificio.

Sin duda, esta estación de trenes es un claro ejemplo de que la innovación no es enemiga de la sustentabilidad y la conservación de tradiciones de millones de años que forman parte esencial de la región presente.



**Paola
Castro**

Redacción Mundo Ferroviario.



info@mundoferroviario.lat



55 2228 3540



[@MundoFerroviarioLatam](https://www.facebook.com/MundoFerroviarioLatam)



[@MundoFerroviario](https://www.linkedin.com/company/MundoFerroviario)



www.mundoferroviario.com