

UNA PROPUESTA PARA FACILITAR LOS TRASLADOS ENTRE LAS CIUDADES DE TACNA Y ARICA APROVECHANDO EL FERROCARRIL QUE LAS VINCULA

Por Ian Thomson N. y Tomás Bradánović P.

Resumen^{*}

En las pasadas dos décadas, el flujo de personas transitando entre las ciudades de Tacna (Perú) y Arica (Chile), en tiempos prepandémicos, ha estado en constante crecimiento, alcanzando unos siete millones anuales, la gran mayoría de ellas haciendo una ida y vuelta durante el mismo día. Se desplazan sobre los 60 kilómetros en buses, colectivos o sus propios autos, sin contar una fracción mínima que viaja por el autovagón del Ferrocarril Tacna-Arica, que es de propiedad del Estado del Perú. A pesar de mejoras administrativas, los viajeros no ferroviarios a veces demoran más de una hora en efectuar los controles fronterizos, una situación que podría ser aliviada por un mayor aprovechamiento del Ferrocarril. Se examinan opciones, de bajo costo, que no involucran desnivelizaciones u otros cambios infraestructurales importantes, para mejorar el servicio ferroviario, concluyendo que ese tendría perspectivas de autofinanciar su explotación, subiendo, además, su participación en el mercado de menos de 1% a casi 8%.

Palabras clave

Tratado de Lima 1929 – Arica – Tacna – movimiento transfronterizo – ferrocarril.

Abstract

The flow of people between the cities of Tacna (Perú) and Arica (Chile) has steadily increased over the past two decades, attaining a yearly total, before the coronavirus hit, of seven million, the vast majority of whom make the round trip during the same day. They cover the 60 kilometer each way in buses, shared taxis or their own cars with a small fraction travelling by the railbus of the Peruvian State-owned Tacna-Arica Railway. In spite of the streamlining of frontier controls, these can still take more than an hour for anybody using any mode other than the Railway. Taking better advantage of the latter could alleviate the situation. In the study, low cost alternatives, not involving providing over or under passes, of improving the *modus operandi* of the Railway are considered, leading to the conclusion that the Railway could increase its market share from less than 1% to almost 8% whilst offering possibilities of covering its operating costs with ticket sales and other commercial income.

Keywords

The Treaty of Lima, 1929 – Arica – Tacna – cross-frontier movement – railway.

^{**} Las siglas ocupadas en el presente estudio son: PEN = nuevo sol peruano; USD = dólar de los Estados Unidos; CLP = peso chileno; ATRC = *Arica-Tacna Railway Company Ltd.*; FCTA = Ferrocarril Tacna – Arica; FCALP = Ferrocarril de Arica a La Paz; EFE = Ferrocarriles del Estado, de Chile; £ ó GBP = libra esterlina británica; RENFE = Red Nacional de Ferrocarriles, de España; Merval = Metro Regional de Valparaíso; TBA = Trenes de Buenos Aires; IPC = Índice de Precios al Consumidor; AUV = Autorización de uso de vías; GPS = *Global Positioning System*; .AUV = Autorización de Uso de Vías.

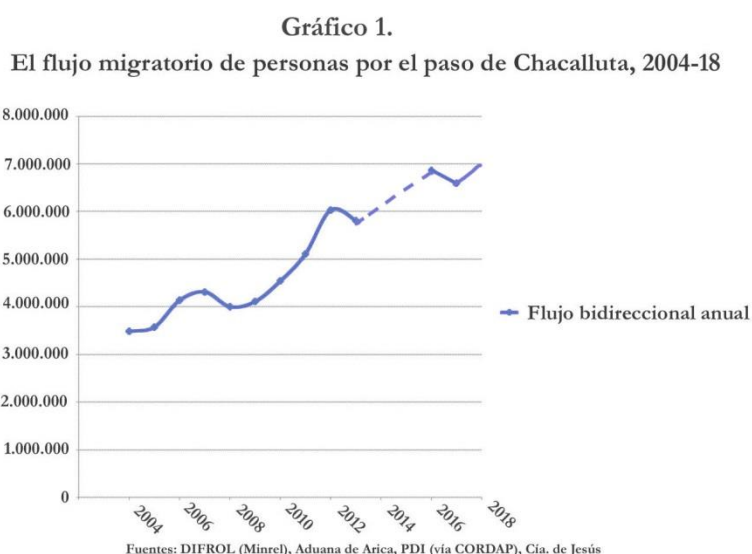
La importancia estratégica e integradora

Tanto el “Ferrocarril de Arica a Tacna” como el “malecón de atraque para vapores de calado” figuran en el Tratado de Lima^{*}, convenido entre Chile y el Perú en 1929¹, cuyo sentimiento estratégico, es sintetizado por el columnista peruano Aldo Mariategui, quien escribió un artículo que propone “este ya es un tema de estrategia nacional, porque el Gobierno central debe recuperar ambos activos y repotenciarlos al máximo para que Tacna tenga una integral salida comercial al mar (...) Pongamos locomotoras y vagones tan modernos como el limeño tren eléctrico, cambiemos rieles, pintemos estaciones y almacenes, instalemos grúas, contratemos personal de primera, señalicemos todo como debe ser”².

A partir de la idea expresada en esa columna y con el conocimiento e interés, desde hace décadas, de los autores sobre el Ferrocarril Tacna-Arica, su importancia e historia, ha surgido el presente artículo donde se estudia de manera preliminar la prefactibilidad de implementar un servicio regular de transporte de características interurbanas pero con una dimensión binacional, para, de esta manera, establecer cifras y consideraciones técnicas que permitan la evaluación de un proyecto como el descrito.

Análisis situacional: una frontera atípica

La frontera entre Chile y Perú es el paso internacional más transitado de Chile y uno de los más transitados del Perú[†]; en Chile concentra alrededor del 40% del tráfico transfronterizo del país. Durante el año 2018 fueron más de siete millones de personas que lo cruzaron en ambos sentidos. Véase el gráfico 1. Estas personas se desplazan en vehículos particulares, taxis colectivos, furgones de turismo, en buses y, en muy pequeño número, por el “autovagón” ferroviario que circula entre Tacna y Arica, con una frecuencia, en tiempos no pandémicos, de dos vueltas diarias en horarios fijos.



El tráfico trans-fronterizo terrestre ha ido en incremento continuo durante los últimos años; durante 2018 según cifras de la Gobernación Provincial de Arica, el Control Fronterizo de Chacalluta en Chile fue cruzado por 6.909.440 personas en los dos sentidos, lo que marca un incremento respecto del año 2017, cuando cruzaron 6.719.885 personas.³ Este alto flujo de personas

^{*} Referente al ferrocarril y el malecón, se ocupa la terminología adoptada en el texto del Tratado de Lima, del año 1929.

[†] Según el periódico Gestión, 28 de junio, 2019,, el movimiento transfronterizo de personas, en 2018, fue de 7.062.760, representando un alza de 4.10% respecto al año 2017. Las cifras de las distintas fuentes se concuerdan bastante bien aunque es frecuente encontrar divergencias mínimas. El movimiento por el Paso Huaquillas - Aguas Verdes, con Ecuador, es del mismo orden de magnitud, aunque faltan datos precisos.

provoca atochamientos y demoras en los controles, especialmente en fines de semana, fechas especiales y meses de verano, situación que ha tratado de ser resuelto por medio de distintas iniciativas.

Se trata de un flujo de personas que tiene características atípicas, porque una gran proporción de ellos cruzan la frontera de ida y vuelta, pasando a la ciudad vecina durante horas de la mañana para volver a su ciudad de origen en el mismo día. Esto constituye una diferencia con la gran mayoría de los pasos fronterizos de Chile, por los cuales la gente que ingresa o sale lo hace por períodos más largos y muy rara vez se devuelve al país de origen en el curso del mismo día. El único caso comparable con el de Arica-Tacna, aunque en una escala muy inferior, sería el de Puerto Natales-Río Turbio, en Argentina, localidades separadas por unos 35 km camineros, por el paso de Dorotea, por donde el movimiento personal bidireccional, prepandémico, en 2017, fue de 441.139.⁴

El tránsito diario ocurre porque, estando las ciudades de Tacna y Arica a aproximadamente 60 kilómetros de distancia, una de la otra, tienen economías complementarias y muy integradas. Personas desde Arica y de otras ciudades de Chile viajan a Tacna a pasear, comprar, o consumir la abundante oferta de servicios que se ha desarrollado en esa ciudad, como los del área de la salud. De igual modo, personas desde Tacna pasan a diario hacia Arica, principalmente con fines de paseo, comerciales, llevando mercaderías en pequeñas cantidades, o para prestar diversos servicios remunerados en Arica.

El paso de estas personas se hace principalmente bajo el “Convenio de Tránsito de Personas en la Zona Fronteriza Chileno-Peruana de Arica Tacna”, suscrito en Lima el 13 de diciembre de 1930⁵, tendiente a facilitar el desplazamiento de personas entre ambas ciudades y que, para los ciudadanos mayores de edad de ambos países, requiere del documento de identidad y la declaración fitosanitaria/aduanera. Pasar al otro país equivale, en distancia y tiempo (descontando las demoras fronterizas), a desplazarse entre ciudades hermanas del mismo país y esa es la razón que explica el intenso tráfico a través de esta frontera.

Ocurre que muchos de los que cruzan la frontera no son *viajeros* sino *transeúntes*, que, como señalamos, se devuelven a su país de origen en el curso del mismo día. Sin embargo, el hecho de estar cruzando a otro país los obliga a llenar un formulario en sextuplicado, llamado “Relación de Pasajeros”. Adicionalmente todos los que ingresan a Chile deben llenar manualmente una declaración jurada exigida por el Servicio Agrícola y Ganadero. Todo esto es además de la presentación de documentos en los controles migratorios de Chile y Perú que, con los naturales de varios países latinoamericanos, basta con la presentación de la cédula de identidad para efectos de cruzar la frontera.⁶

Se controla en Aduanas, Migraciones y Sanidad Vegetal, además de los controles aleatorios antidrogas de Carabineros al ingresar a Chile. Esto alarga el viaje, que debería durar menos de una hora, en el doble o más de tiempo, por efecto del llenado y visado de formularios, de los controles de identidad y por las filas de espera en los controles fronterizos.

Tapia *et al.* han desarrollado el concepto de “territorio circulatorio”.⁷ En ese trabajo, elaborado en base a encuestas en terreno y cruce de datos de fuentes primarias y secundarias, describen que “a pesar del carácter separador de la frontera chileno-peruana, las prácticas socio-espaciales fronterizas de chilenos y peruanos que cruzan y habitan la

frontera entre Tacna y Arica producen un territorio circulatorio, que da lugar a una continuidad transfronteriza a nivel territorial”.

En ese territorio en especial, la situación de migración se convierte más bien en una “circulación”, con idas y vueltas, enfatizando el carácter rotatorio de los itinerarios, que no implican establecerse en el punto de “destino” sino tenerlo como lugar de paso para distintos propósitos, bien sea recreativos, laborales, de negocio, etc.

Una situación similar también se observa en otros lugares del mundo donde existe la condición de ciudades transfronterizas ubicadas muy cerca entre sí, por ejemplo, en el comercio entre Ginebra y pueblos fronterizos de Francia⁸ o Argelia y Marruecos entre otros. En Chile corresponde a una situación excepcional respecto de sus demás fronteras, siendo algo que solo ocurre en el Paso Fronterizo de Chacalluta y en el de Dorotea.

La problemática del control transfronterizo

La situación circular de la frontera antes descrita y su consecuencia en el alto volumen de



Foto 1: Una vista típica del control migratorio del paso fronterizo Chacalluta, en el lado chileno, en un día de poco movimiento.
(Foto: I. Thomson)

tráfico ha sido un problema creciente de la frontera en ambos países, debido a que los intereses de control en cada lado no son los mismos; por ello se producen demoras asimétricas según se esté entrando a cada país, pues con la relativamente reciente inauguración de los controles integrados, toda la tramitación se hace en el país al cual se está ingresando.

Ingresar a Chile resulta normalmente más lento que ingresar al Perú. En Chile interesa controlar y prevenir principalmente (i) el ingreso de

drogas y otras sustancias prohibidas (ii) el ingreso de inmigrantes ilegales, (iii) resguardar la sanidad vegetal, (iv) el ingreso de cigarrillos y otros artículos de contrabando, especialmente los que vulneran propiedad intelectual o marca. Por otro lado, al Perú le interesa controlar principalmente (i) el contrabando de algunas mercaderías y principalmente de vehículos y ropa y (ii) resguardar la sanidad vegetal.

Control aduanero

Además de detectar el contrabando de mercaderías y la detección de falsificaciones, una preocupación importante del Servicio de Aduanas en Chile es el combate al tráfico de drogas. En el Informe de Cuenta Pública Gestión 2016, de la Dirección Regional Aduana de Arica⁹ se consigna “En relación a la lucha contra el tráfico de drogas podemos señalar que, durante el año 2016, se realizaron un total de 266 denuncias por tráfico de sustancias

ilícitas, las que arrojaron un total de 1.489,61 kilos de droga, particularmente cocaína, pasta base y marihuana”. Este control puede causar demoras significativas y aleatorias, cuando se hace un hallazgo entre pasajeros de un bus, por ejemplo.

Control Integrado

Las demoras y el cuello de botella en la frontera han incentivado las iniciativas tendientes a agilizar los trámites de control. El 23 de febrero de 2015, se promulga el “Protocolo Complementario al Acuerdo Bilateral de Cooperación y Asistencia Mutua en Materias Aduaneras entre los Gobiernos de la República de Chile y la República del Perú”, que entre otras disposiciones, en su Artículo 2, establece que ambas Autoridades Aduaneras: “a) Coordinarán acciones para efectuar controles fronterizos conjuntos en forma simultánea con las demás autoridades nacionales competentes.¹⁰ Estos controles fronterizos conjuntos se sujetarán en todo a las leyes y jurisdicción del territorio en que se ejecute el operativo”.



Foto 2: Pasajeros desembarcados en la estación de Tacna esperan en fila para pasar por los trámites migratorios y aduaneros. (Foto: I. Thomson)

La implementación de este control aduanero integrado no ha estado exenta de dificultades, como se observa en la auditoría de 2018 de la Contraloría Regional de Arica y Parinacota, que observa algunas carencias.¹¹ Los tiempos de espera de atención no han sido evaluados formalmente, por lo que no se puede determinar objetivamente si ha existido mejora o no con esta medida, aunque para las personas que se desplazan por la frontera no es evidente una reducción en las demoras, especialmente en el sentido de norte a sur, lo que se debe, en parte, a flujos migratorios, especialmente desde Venezuela, los que han tendido a sobrecargar el sistema.

Volumen del tránsito vehicular transfronterizo

En cuanto al tránsito de vehículos, para el año 2016, la Dirección Regional Aduana de Arica, señala¹²: “El movimiento de vehículos (particulares, pasajeros y carga), tanto de ingreso como salida, alcanzó a 672.957 y 677.141, respectivamente, siendo el control fronterizo Chacalluta el que concentra alrededor del 85% del movimiento de Arica y cerca del 31,48% a nivel nacional. Respecto del movimiento de viajeros (personas), tanto de ingreso como salida, ascendió a 6.870.916, cifra que representa a un 40,03% del total. El volumen ha crecido mucho, por un 60%, entre mediados de la década del 2000 y mediados de la siguiente nacional.” (Véase el gráfico 1.)

Oferta de medios de transporte público: buses y taxis colectivos

La actual oferta de transporte público está compuesta de buses y taxis colectivos que circulan diariamente entre los terminales internacionales de Arica y Tacna; los terminales están regulados por las respectivas municipalidades de cada ciudad. Además existen vehículos autorizados para realizar viajes especiales con una frecuencia irregular, de acuerdo a la demanda. También transitan por Chacalluta un número reducido de buses en largos recorridos internacionales.

Todos los desplazamientos a través de la frontera que se hacen usando transporte público desde Chile a Perú, deben partir o llegar al Terminal Internacional administrado por la Municipalidad de Arica, y como deben pagar un derecho a andén, la cantidad de “andenes” emitidos nos permite conocer cuántos usuarios tiene el transporte público, tanto de buses como de taxis colectivos entre las ciudades de Arica y Tacna.^{*} Consultada la Ilustre Municipalidad de Arica por medio de la Ley de Transparencia[†], informó que el año 2017 se emitieron 1.030.316 tickets anden. Como esto incluye los tickets de embarque a pasajeros que viajan a Bolivia, estimados en unos 30.000 como máximo, tenemos que la demanda de transporte público entre Arica y Tacna fue de alrededor de un millón de pasajeros en 2017 con una cantidad similar de pasajeros de vuelta, por las características de este tránsito que ya hemos indicado, es decir aproximadamente un tercio de la gente que cruza la frontera lo hace en bus o en taxi colectivo. Como ya señalamos, esta es una demanda que, normalmente, crece cada año, tanto en total como por transporte público.

Según la Secretaría Regional Ministerial de Transporte, este tráfico es servido por 57 buses y 104 taxis colectivos que hacen el servicio diario de transporte, además de 120 minibuses de turismo autorizados que hacen este servicio de manera esporádica, para viajes especiales[‡].

Antecedentes históricos

La historia del Ferrocarril Tacna – Arica parte el 18 de diciembre de 1851, con la aprobación de una ley que autorizaba al Presidente de la República del Perú a procurar la construcción de un ferrocarril entre el puerto de Arica y la ciudad de Tacna.¹³ Interesante es que el texto de la ley no se refiere a la ciudad de Arica, ocupando, en lugar, la palabra “puerto”, haciendo probable que el propósito principal ferrocarril no fuera el transporte de personas sino de carga. El contrato correspondiente fue concedido a don José Hegan, por un plazo de 99 años.^{14,15,16} Nunca antes en el Perú se había ofrecido una concesión ferroviaria que no fuera sobre el eje El Callao – Lima. Es evidente que el gobierno se entusiasmaba del proyecto de ese nuevo ferrocarril sureño, por conceder a Hegan varios privilegios, como un préstamo, a una tasa favorable, y el derecho de importar a 400 chinos, ambos con el fin de facilitar la construcción.

El primer tren, ceremonial, corrió el 25 de diciembre de 1855, el servicio regular se estableció el 1 de enero de 1856, y la inauguración oficial se realizó el 1 de enero de 1857. Esa variedad de fechas iba a conducir a diferencias de interpretación, en décadas posteriores, respecto al año en que terminara la concesión, lo que, al final, resultó inútil,

* Los pasajeros que suben en el terminal de Tacna también deben cancelar un derecho de andén.

† Ord 5826-2018 Ilustre Municipalidad de Arica

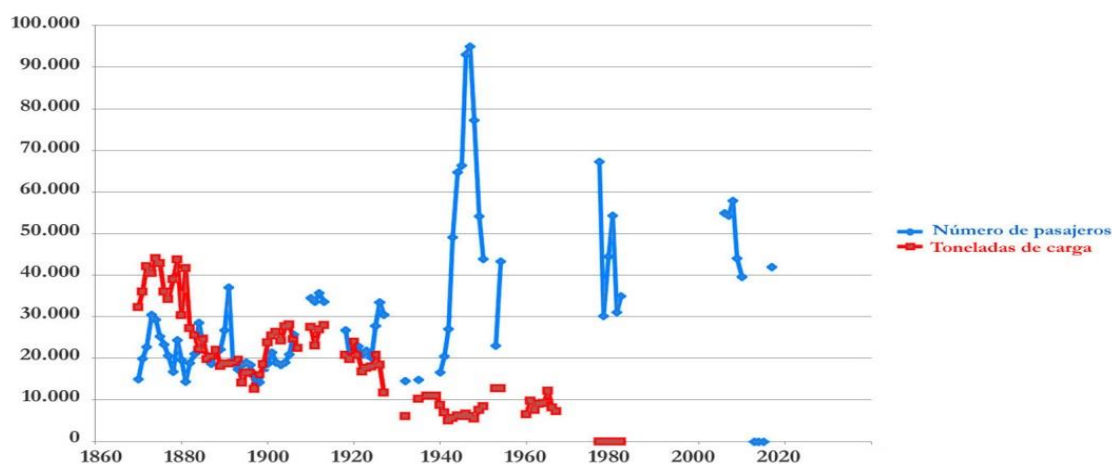
‡ Memorándum Interno SEREMITT N° 001-2019 del 2 de enero 2019

puesto que, antes de que se cayera cualquier de las opciones, el concesionario se había retirado, debido a la baja, o nula, rentabilidad obtenida.

Hegan transfirió la concesión a la empresa londinense *Arica & Tacna Railway Company* (ATRC). Tras la Guerra del Pacífico, no hubo cambios en los términos de la concesión, salvo que las leyes respetadas ahora fueron las chilenas. Por el Tratado de Lima, de 1929, la ATRC volvió a responder al gobierno del Perú, a pesar de que sus vías se ubicaran en parte en territorio chileno. Por sostenidas pérdidas económicas en años posteriores, la ATRC anunció que iba a paralizar todas las operaciones de tráfico y, el 1 de febrero del 1942, el gobierno peruano intervino, asumiendo la administración del Ferrocarril. En fechas posteriores, fue traspasado entre distintas reparticiones del Estado del Perú, terminándose, en 2005, en manos del Gobierno Regional de Tacna.

La ATRC fue administrada eficientemente y, sin contar los años 1893/94, mantuvo una rentabilidad adecuada aunque decreciente, hasta fines de la década de 1920. Su fuente principal de ingresos fue el transporte de carga, el que consistía en una multiplicidad de flujos menores, de distintos productos y clientes, lo que la dejó muy susceptible a la competencia camionera, una vez que ésta se hubiera mecanizado. Por eso, a lo largo del tiempo, con altibajos, se redujeron los volúmenes transportados, hasta que desaparecieron, casi totalmente, alrededor de 1980. Véase el gráfico 2.

Gráfico 2: el tráfico ferroviario de pasajeros y de carga, por año, 1870 a 2017



Fuentes: distintas memorias, de la ATRC y oficiales, consultadas en Tacna, Lima y Santiago

La carga, a diferencia de las personas, no tiene piernas y, por lo tanto, si es llevada en su tramo principal por ferrocarril, necesita un medio rodado complementario, tanto de llegada a la estación de origen como de entrega desde la de destino. Por no depender tanto de medios complementarios, el tráfico de pasajeros de la ATRC pudo mantenerse mejor que el de carga contra la amenaza caminera y asumió una importancia relativa cada vez mayor, en términos de volumen, aunque era de discutible rentabilidad.

Los directores de la empresa reconocieron la necesidad de defenderse contra la competencia caminera en el mercado de pasajeros y trataron de replicar, de la mejor manera que pudieran, la frecuencia y conveniencia de los servicios competitivos. En julio de 1911, la ATRC recibió dos autovagones a vapor, fabricados en Inglaterra (y una fuente, no

verificada, sugiere que, antes de eso, había recibido otro a combustión interna, de fabricación alemana).^{17,18} En la década de 1920, la ATRC ya contaba con una pequeña flota de autocarriles a gasolina, dando respuesta a las góndolas que, muy probablemente, ya habrían estado corriendo sobre el camino paralelo, el que, aunque no pavimentado, sí era transitable durante todos los meses del año.¹⁹

Sin embargo, a pesar de esos intentos valientes de combatir la competencia caminera, por ver pocas posibilidades de operarlo de una manera rentable, en 1929, la empresa ofreció el ferrocarril al gobierno peruano, por £ 200.000, pero la oferta no fue aceptada, puesto que el gobierno tampoco consideraba que tuviera buenas perspectivas económicas, y, 12 años más tarde, lo pudo recibir sin tener que comprarlo, por el abandono de la concesión de parte de la ATRC. En manos del gobierno peruano, el ferrocarril llegó a llamarse el Ferrocarril Tacna – Arica, invirtiendo el orden de las ciudades terminales. Más bien que una rentabilidad privada, se buscaba ahora retornos sociales o políticos, dando como consecuencia un resurgimiento en el tráfico de pasajeros, hasta no mucho menos de 100.000 personas en 1947. Véase el gráfico 2.

En décadas posteriores, el tráfico de pasajeros ha fluctuado marcadamente, entre cero, en años como 2014, hasta más de 50.000, en distintas oportunidades.²⁰ El volumen transportado ha dependido, más que nada, de la disponibilidad de material rodante y la disposición de la autoridad de sostener la carga financiera que ha significado la operación del ferrocarril.

Antecedentes del servicio actual del Ferrocarril

El Ferrocarril entre Tacna y Arica (FCTA) tiene un largo de 62 km, desde cercanías del centro de la ciudad de Tacna hasta cercanías del centro de la de Arica. Actualmente no tiene servicio de carga.* Corre dos veces por sentido al día un autovagón, bastante histórico, aunque modificado y modernizado.²¹ No cuenta el ferrocarril con estaciones intermedias operativas y solo se permite a los pasajeros embarcar y desembarcar en las estaciones terminales, donde se efectúan los controles de aduana, migraciones y sanidad vegetal. Véase la foto 2. Su trazado es bastante plano, sin contar los primeros kilómetros al salir de Tacna, donde la pendiente, negativa, llega a un 3,8%.

Desde el punto de vista del pasajero, una ventaja importante del FCTA, sobre las opciones carreteras, es que el autovagón no se detiene en la frontera, lo que reduce las demoras por los distintos controles fronterizos de la carretera, o lo que aún es más importante, las hace mucho más predecibles, pues no están sujetas a los imponderables que normalmente ocurren en los controles de Chacalluta y Santa Rosa, que pueden significar horas de espera adicional en determinadas circunstancias.

Se trata de un servicio subutilizado que muchas veces no viaja con su capacidad completa, lo que afecta la rentabilidad a su operador actual. La competitividad de este servicio frente a buses y taxis se ve afectada principalmente por su baja frecuencia; dos salidas diarias a horario fijo son insuficientes para las necesidades de la mayoría de las personas, también se ve afectado por su capacidad limitada en días de alta demanda y por un sistema de venta de boletos muy poco amigable al usuario. La venta es presencial, en la estación de origen.

* En principio, está en condiciones de ofrecer un servicio de carga, por tener unos carros bodega, operables, guardados en la estación de Tacna, pero una sola locomotora diésel-eléctrica, la que se ha probado sujeta a fallas.

Cualquier propuesta de mejora debe resolver a lo menos esos tres problemas principales, es decir, de frecuencia, capacidad y comercialización.

Ventajas comparativas de un servicio mejorado

Para que un servicio mejorado tenga ventajas sobre el transporte público y privado por carretera, debe ofrecer ventajas claras sobre este. La mejora propuesta apunta a un cierto segmento de pasajeros, que son aquellos que viajan sin equipaje ni carga, o solo con un equipaje de mano, que no transportan mercaderías y que no presentan situaciones “problemáticas” en el paso por los controles de extranjería y aduanas, tales como intentos de inmigración irregular desde otros países, o similares, que podrían causar retrasos en los controles de migración, aduanas o sanidad vegetal. Tales intentos no retrasan a los demás pasajeros en el caso del transporte ferroviario, puesto que se detectan en las estaciones terminales. Pero sí lo hacen si un pasajero viaja en colectivo, el que podría paralizarse en la frontera si un solo pasajero no tiene en orden su documentación. Esta segmentación se puede hacer al momento de vender el pasaje, como condiciones del servicio y proporcionaría una gran ventaja comparativa para los pasajeros regulares que viajan a pasear, usar servicios médicos, etc. que buscan un trámite expedito en el paso de los controles fronterizos.

Experiencias comparadas en Chile y otros países



Foto 3: El interior de un coche de un tren corriendo entre Temuco y Victoria; la foto fue sacada antes de la concesión de subsidios rebajó el valor de los pasajes, dando como consecuencia un aumento muy significativo en los coeficientes de ocupación. (Foto: I. Thomson)

Un servicio ferroviario comparable en varios sentidos, aunque no es binacional, es el, de 65 km, entre Victoria y Temuco, en el centro sur chileno. Victoria cuenta con unos 35.000 habitantes y Temuco unos 300.000. Entre las dos ciudades corre tres veces cada día un tren automotor de dos coches. Sobre el mismo eje está situado un tramo de la autopista Ruta 5, por la que corren líneas, privadas y no subsidiadas de buses, algunas locales y otras interregionales.

El servicio ferroviario es proporcionado por automotores diésel mecánicos, de modelo TLD-596, cuatro de los cuales fueron importados, usados pero rehabilitados, desde España, para proporcionar un servicio de larga distancia, de un poco más de 450 km, entre Victoria y (La Paloma de) Puerto Montt.* Este

* EFE tuvo un convenio con la Red Nacional de Ferrocarriles (RENFE) de España, dentro del marco del que se importaron los automotores. Un factor determinante en la elección de esos equipos es la casi igualdad de la trocha de los ferrocarriles en el sur-centro de Chile y la de la mayor parte de España. Es de 5'6" en los dos casos. Por lo

fue un *unmitigated disaster*, inaugurándose en diciembre de 2005 y suspendiéndose, definitivamente, en marzo de 2007, por costos que superaron sus ingresos en más de 900%. Respondiendo a presiones políticas regionales y para ocupar aquellos automotores que no se habían accidentado, esos se pusieron en servicio entre Victoria y Temuco. En 2021, se anticipa la entrega de tres trenes nuevos, de fabricación china, para reemplazar los TLD-596.

Los trenes entre Victoria y Temuco llevan anualmente unos 220.000 pasajeros-equivalentes*, que corresponde a unos 115 por salida, que es muy superior al promedio de nada más de 40 que lleva cada salida de autovagón entre Tacna y Arica. Esa importante afluencia de público del servicio chileno se debería a los subsidios concedidos de los pasajeros escolares y adultos mayores, que equivalen a entre un 30% y un 70% del precio del pasaje y a un convenio suscrito con un instituto educacional. Aun así, los costos del servicio son superiores en un 180% que los ingresos.²²

También corresponde citar el caso del servicio internacional corrido sobre el puente San Roque González de Santa Cruz, entre Posada en Argentina, y Encarnación en Paraguay.²³ En este caso también, se ocupan trenes automotores importados desde Europa.

La trocha ferroviaria en el noreste de la Argentina y en el Paraguay es, principalmente, de 4'8½", o sea, igual que la de la mayoría de los países de Europa Occidental, además de los Estados Unidos, Canadá, China, México, partes de Australia, Uruguay, etc., lo que permite diversificar las fuentes disponibles para el suministro de material rodante de segunda mano, sin tener que dedicar recursos a cambiarle la trocha. (La misma trocha es ocupada por todos los ferrocarriles actualmente activos en el Perú, con la única excepción del turístico, entre El Cusco y Aguas Calientes.) Por eso, el concesionario del servicio para pasajeros entre Posadas y Encarnación pudo ocupar material rodante traído desde una serie de países donde es la costumbre renovar trenes automotores a intervalos de cada veinticinco o treinta años, colocando los reemplazados en el mercado de material de segunda mano, o, en su defecto, chatarreándolos.

En el caso del servicio Posadas-Encarnación, la empresa concesionaria Casimiro Zbikoski S.A.²⁴, obtuvo su material rodante indirectamente. Ocupa automotores diésel-hidráulicos, de modelo Düwag DH-2, fabricados en Alemania en la década de 1980, que habían sido adquiridos, a la empresa holandesa *Nederlandse Spoorwegen*, por

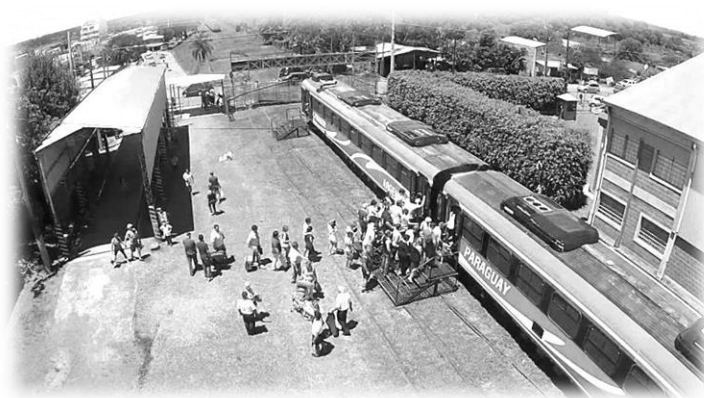


Foto 4: Pasajeros suben, mediante escaleras portátiles, a un tren del servicio Posadas-Encarnación (Foto: La Nación del Paraguay)

tanto, equipos TLD-596 pudieron ponerse a operar en Chile sin la ingeniería mayor que habría sido necesaria si se hubiera adquirido trenes en la gran mayoría de los demás países de Europa.

* Se define un pasajero-equivalente como un que viaja la totalidad de la distancia entre Victoria y Temuco. Muchos suben o bajan en estaciones intermedias, los que están contados según la fracción de la distancia completa que cubren.

la Trenes de Buenos Aires (TBA), que antiguamente era concesionaria de una parte de los servicios suburbanos en Gran Buenos Aires y, además, de una ruta internacional entre Pilar, en la Argentina, y Paso de los Toros, en el Uruguay. A la empresa TBA le fue revocada su concesión de operar trenes suburbanos bonairenses, tras un accidente muy serio, poniéndose, como consecuencia, su material rodante en venta.

Casimiro Zbikoski S.A. posee dos conjuntos, de dos coches c/u, que han sido intensivamente ocupados, efectuando hasta 23 viajes por sentido y día, todos los días de la semana, hasta octubre del 2018, cuando la atención dominical fue suspendida, para poder efectuar tareas de mantenimiento al material rodante (y, luego, por una disputa laboral).²⁵ La capacidad de los dos coches del automotor es de 190 personas, pero el servicio ha atendido hasta 11.000 pasajeros en un día, muchos de los cuales tendrían que haber ido de pie. Pero, puesto que el viaje demora nada más de ocho minutos, quedar de pie durante el trayecto no resulta inaceptable. Los trenes corren por el puente bimodal San Roque González de Santa Cruz, sobre el río Paraná.

Alternativas tecnológicas para un servicio ferroviario mejorado entre Tacna-Arica.

Existen distintas opciones tecnológicas disponibles para operar un servicio ferroviario



Foto 5: Pasajeros desembarcan, vía una escalera portátil, en la estación de Tacna, del único autovagón operativo del FCTA durante la década de 2010. (Foto: I. Thomson)

mejorado entre Tacna y Arica, desde buscarriles livianos corriendo sobre la infraestructura actual hasta automotores eléctricos nuevos alimentados mediante catenaria especialmente instalada, variando, de esa manera. Es decir, hay alternativas baratas de implantar pero de capacidad reducida y limitada atracción para el público viajero, hasta otras sumamente caras de implementar pero de gran capacidad y aceptación de parte de la clientela potencial.

Esbozo de Propuesta para un servicio ferroviario mejorado entre Tacna y Arica.

Tomando en cuenta esos antecedentes, para costear un servicio frecuente entre Tacna y Arica, se ha considerado, como primera opción, como en el caso chileno y el argentino-paraguayo, el uso de automotores diésel, adquiridos de segunda mano, de una fuente genérica y sin especificar, aunque, en la práctica, probablemente europea, por igualdad de trocha y la disponibilidad periódica de trenes recién retirados de servicio.

Se había contemplado, inicialmente, una frecuencia de 20 trenes por sentido y día, a cada hora entre las 06:00 y 21:00, hora del Perú, duplicándose en los periodos de punta, de las 06:00 a 08:00 y las 18:00 a 20:00. El tiempo de viaje, de estación terminal a estación terminal, sería poco diferente de la que actualmente rige, puesto que la línea férrea tendría cruces con la red caminera, específicamente: (i) con distintas calles o avenidas en Arica, como Consistorial y Santa María; (ii) con la vialidad interurbana, en varios puntos, como el acceso al aeropuerto de Chacalluta, la entrada a Villa Frontera, y con la carretera PE-1, y; (iii) con una serie de calles en el área urbana de Tacna. Evidentemente, sería posible reducir los tiempos de viaje por desnivelizar los cruces, pero esto no se contempla en una primera etapa, por la alta inversión que exigiría.

De preocupación especial sería el tramo urbano en la ciudad de Tacna, por las avenidas Municipal y Cusco. Allí la línea del ferrocarril pasa longitudinalmente por las avenidas mencionadas, en parte sobre una vía segregada y, en otra parte, al acercarse hacia la estación terminal, sobre la propia pista vehicular, compartida con el tráfico de toda clase de vehículos, sin contar el de peatones en las veredas. Además, cruza la línea férrea, una serie de calles; en ese sector circula el actual autovagón, cuatro veces por día, a baja velocidad, con sirena sonando, acompañado por oficiales de policía en motocicletas. Es probable que las autoridades municipales acepten esa situación sólo por la baja frecuencia del servicio ferroviario.

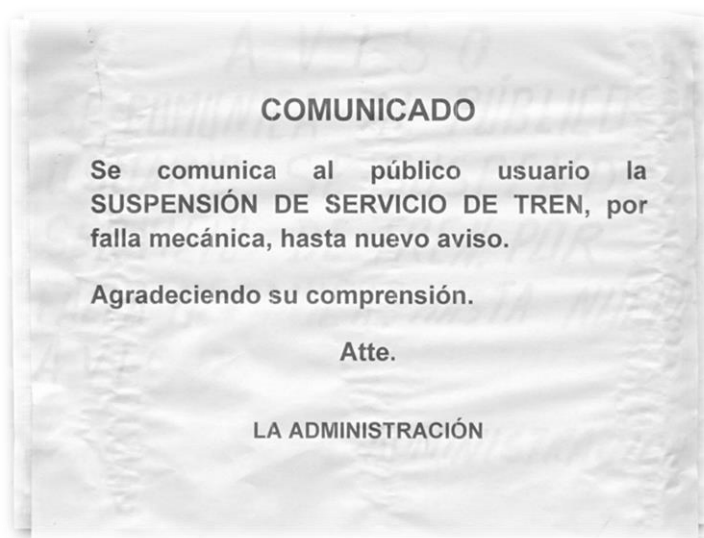


Foto 6: El aviso colocado en las rejas de la estación de Arica, el domingo, 20 de agosto de 2019, dejando en claro las dificultades de garantizar un servicio ferroviario con un parque de un solo vehículo operativo. (Foto: I Thomson)

Sin embargo, un horario que convierta el servicio en uno de alta frecuencia, con 40 pasadas por día, elevaría a otro nivel de magnitud la interacción entre los movimientos ferroviarios y el tránsito callejero; en cuatro ocasiones, como mínimo, un tren que se desplazara en el sentido Tacna a Arica tendría que cruzarse en plena zona urbana de Tacna con otro desplazándose en el sentido opuesto, haciendo necesario la instalación de una segunda línea, donde un tren pudiera estacionarse mientras pasase el otro. Eso seguramente sería inaceptable en términos de ordenamiento urbano.*

Para solucionar ese problema, entre las opciones que se presentan se incluye la de construir una estación terminal multimodal en la entrada sur de la ciudad de Tacna, hasta donde los

* Probablemente, en la práctica, habría más de cuatro cruzamientos en la zona urbana, puesto que el horario propuesto implica que, en cinco ocasiones más, un tren llegaría a la estación de Tacna en el mismo momento en que otro sale. En la realidad, una operación tan precisa sería muy difícil de lograr, significando que el ferrocarril, en cercanías de la estación terminal, tendría que contar con dos vías continuas.

trenes llegarían y desde donde los pasajeros usarían los distintos medios de locomoción urbana disponible para llegar a sus destinos finales. Sin embargo, eso afectaría una de las ventajas que posee el ferrocarril actual, es decir, viajar directamente entre la zona céntrica de ambas ciudades. Tanto en Tacna como en Arica, los terminales internacionales de buses, y colectivos, están bastante apartados de las respectivas zonas céntricas, que es inconveniente para muchos pasajeros.

Otra opción involucraría la construcción de un viaducto por encima de las avenidas Municipal y Cusco, por donde los trenes pudiesen circular sin interferencia con el tráfico callejero, al estilo de la Línea 1 del Metro de Lima o de la Línea 5 del Metro de Santiago. La inversión adicional necesaria sería del orden de USD 17,5 millones el kilómetro; además la estructura influiría negativamente en la estética urbana y sería muy difícil bajar la línea para poder ingresar, a nivel de la calle, en la estación.

La solución de compromiso consiste en proponer un servicio de menor frecuencia, pero con trenes reforzados en los horarios de mayor demanda. Véase el cuadro 1.

Cuadro 1: Horario para servicio de baja frecuencia (horas del Perú)					
Tren	Salida de Tacna	Llegada a Arica	Salida de Arica	Llegada a Tacna	Tren
1+	06:30	07:45	06:30	07:45	2
2	08:30	09:45	08:30	09:45	1+
1	10:30	11:45	10:30	11:45	2
2	12:30	13:45	12:30	13:45	1
1	14:30	15:45	14:30	15:45	2
2	16:30	17:45	16:30	17:45	1
1+	18:30	19:45	18:30	19:45	2
2	20:30	21:45	20:30	21:45	1+

Nota: los servicios señalados en letra roja consistirán de dos trenes acoplados, cada uno de dos coches; los demás de uno sólo.

En este escenario, será necesario contar con tres trenes, de dos coches cada uno, en operación diaria. Uno más formará parte de la flota, guardándose de reserva y entrando en servicio solo en caso de una falla de uno de los otros. Los cuatro convoyes se rotarían, con el fin de equilibrar la cantidad de sus respectivos kilómetros rodados. Periódicamente, a intervalos de varios años, habrá que someter cada tren a una reparación general, obligando ocupar todos los días los otros tres, sin equipo de reserva, u operar las salidas de Tacna a las 06:30 y 18:30, y de Arica a las 08:30 y 20:30 con trenes de dos coches, en lugar de los cuatro normales.

Se contempla un tiempo de viaje de una hora con 15 minutos, que es similar al actual, esto se debe a que:

- Según ya señalado, tanto en la ciudad de Arica como, especialmente, en la de Tacna, hay mucha fricción entre el tránsito ferroviario y el callejero, obligando a los trenes que corran a velocidad reducida, y;
- A diferencia de la situación actual, un tren que parta desde Tacna, o Arica, tendría que cruzar con otro que circula en el sentido opuesto, sobre un ferrocarril que, en

general, es de una sola vía, significando que, en muchos casos, en la práctica, un tren tendría que detenerse (fuera de la zona urbana) para permitir el paso del otro.*

Para poder cumplir ese horario, será necesario habilitar una segunda vía, de cruzamiento, en un punto a unos 25 km al sur de Tacna, donde un tren circulando en un sentido podría cruzarse con otro desplazándose en el sentido opuesto. En la práctica, uno u otro de los dos trenes tendrá que esperar en una vía lateral hasta que pasare el otro por la vía principal. En ese punto, se contempla la instalación de una caseta de control de tráfico. El ferrocarril operaría en dos bloques separados, uno desde Tacna al cruzamiento y otro desde ese hasta Arica. Las autorizaciones de ocupar un bloque podrían consistir en meros bastones, los que se intercambiaría entre trenes en el cruzamiento. Ese sistema es básico pero seguro, y perfectamente adecuado para un FCTA mejorado de la manera que se propone.

Costos operacionales estimados

Los costos operacionales que se contabilizan son: (i) la depreciación del material rodante; (ii) el combustible; (iii) el personal a bordo de los trenes; (iv) el personal en estaciones; (v) el personal de la administración; (vi) el mantenimiento del equipo rodante; (vii) el mantenimiento de la infraestructura; (viii) una reparación general del material rodante a la mitad de su vida útil; (ix) el control de tráfico, y; (x) los gastos generales, como arriendos, útiles de oficina, etc.. Los costos consideran trenes a diésel mecánico aunque, posiblemente, las unidades ocupadas podrían ser diésel-eléctricas.

Sin embargo, se investiga, además, la factibilidad de ocupar trenes eléctricos a batería, que están en una etapa de prueba en Europa. Operando entre Tacna y Arica, estarían al límite de su autonomía, en el sentido sur al norte, pero su reserva energética podría ser complementada por recargo solar, *en route*.

El costeo se basa en el horario presentado en el cuadro 1, operado, sin variaciones, durante los 365 días del año. Los siguientes valores están expresados en USD a precios de 2018.

- (i) **La depreciación.** Los costos estimados se basan en los pagados, a mediados de la década de 2000, por EFE para cuatro trenes, diésel mecánicos, de dos coches c/u, modelo TLD-596²⁶, a la Red Nacional de Ferrocarriles (RENFE) de España.²⁷ Considerando una vida útil de 25 años, un valor residual de 10% y una tasa de intereses anual de 3% (real), se calcula en USD 329.150 la depreciación anual de los cuatro trenes.
- (ii) **El combustible.** Cada tren TLD-596 rinde 1,12 km por litro de petróleo. Ocupando la misma tasa de consumo, el costo anual del combustible para el servicio Tacna-Arica sería USD 417.143, considerando un precio de USD 1,00 el litro de petróleo.
- (iii) **El personal a bordo.** Considerando una tripulación de tres personas, consistente en un maquinista, un ayudante/mecánico y un conductor/vigilante, el costo anual asciende a USD 216.779. Ese monto contempla, además, un conductor/vigilante adicional para los trenes de cuatro coches, atendiendo los dos coches agregados.[†]

* Eso hará necesario un acuerdo especial entre los dos gobiernos, de Chile y del Perú, puesto que, en la actualidad, por razones de control migratorio, aduanas y tráfico en sustancias ilícitas, un autovagón no está autorizado a detenerse entre las estaciones terminales.

† Los sueldos mensuales considerados son de PEN 5.000, 2.500 y 2.500, respectivamente, dos turnos diarios y un recargo de 25% para cubrir vacaciones y licencias, y otro de 10% por *overhead* (uniformes, baños, salas de

- (iv) **El personal en estaciones.** En cada estación terminal, se considera un equipo consistente en: un jefe, un boletero, un ayudante de mantenimiento, un vigilante, y una aseadora.* Incluidos el recargo y *overhead*, el total anual se calcula en USD 376.577.
- (v) **El personal de administración.** Se considera: un directorio, consistente en un presidente y tres más; 1 gerente general; 1 gerente de operaciones; 1 gerente comercial/administrativo; 1 ayudante administrativo; 2 secretarías; 1 ingeniero/gerente de mantenimiento; 1 contador, de medio turno; 1 abogado, de medio turno; 1 jefe de seguridad; 2 vigilantes; 1 estadístico/técnico en computación; 1 aseadora.† El total anual equivale a USD 361.712, incluidos los recargos por vacaciones/licencias y *overhead*.
- (vi) **El mantenimiento de material rodante.** Para los trenes TLD-596, EFE considera, en 2007, un costo por mantenimiento de UF 0,02658 por automotor/km. A pesar de que era la opinión de algunos especialistas que el costo real habría sido mayor, ese valor se acepta, agregando un 10% más, por reparaciones menores. Por lo tanto el costo anual asciende a USD 576.576.
- (vii) **El mantenimiento de infraestructura.** Se contabiliza, por separado la parte variable y la fija. Referente a la variable, se adopta el valor cancelado por EFE al contratista de la conservación de las vías desde Santiago al sur, que es de UF 0,00010822 UF/ton-km bruta, equivalente a CLP 2,9393, ó USD 0,004522; considerando un peso de 95 toneladas por tren de dos coches; eso produce un costo anual de USD 200.704. Respecto a la parte fija, se ocupa el valor de USD 10.087/km, a precios de 2018, usando, como referencia, el modelo OperaTren‡, dando como resultado un costo fijo anual de USD 645.568. El costo anual total, incluidas las parte variable y fija, asciende a USD 846.272.
- (viii) **General overhaul a material rodante.** Durante su permanencia sobre el FCTA, cada tren debería someterse a una reparación general, a la mitad de su estadía. Se supone, un poco irrealísticamente, pero suficiente como base de cálculo, que, en el año 12½, se dé una reparación general a todos los cuatro trenes. Se calcula el monto que, todos los años, habría que destinar a un fondo necesario para cubrir el costo correspondiente, considerando que cada *overhaul* costaría una tercera parte del costo de adquisición del equipo. El costo anual correspondiente se estima en USD 121.910.
- (ix) **El control de tráfico.** Deberá haber una oficina de control de tráfico, ubicada en el Km 25, atendida por un controlador. Tendría que haber, además, cámaras de

descanso, etc.). El conductor adicional tendría un sueldo mensual de PEN 3.750, de turno dividido, en el periodo punto de la mañana y el de la tarde.

* Los sueldos mensuales contabilizados, en PEN, son, respectivamente: 6.000, 4.000, 3.500, 3.000 y 2.500. Habría dos turnos diarios.

† Se agrega un recargo de 25%, para cubrir reemplazos durante ausencias por vacaciones, licencias médicas, etc., y otro de 10% por *overhead*. Los sueldos mensuales serían: (i) gerente general: PEN 9.000; (ii) gerente de operaciones: PEN 7.000; (iii) gerente comercial: PEN 7.000; (iv) gerente de mantenimiento: PEN 7.000; (v) secretaria: PEN 3.000; (vi) contador: PEN 8.000; (vii) abogado PEN 8.000; (viii) jefe de seguridad: PEN 6.000; (ix) vigilante: PEN 3.000; (x) estadístico: PEN 5.500; (xi) aseadora: PEN 2.500.

‡ Se ocupó el valor constante en la ecuación correspondiente a una vía de trocha 1.435 mm, de durmientes de madera con sujeción rígida, actualizado por el IPC estadounidense, 2003 a 2018. Se considera que ocupar esa ecuación de OperaTren implica sobreestimar los costos de mantenimiento de la vía del FCTA, por ser esa vía relativamente económica de conservar, por la casi total ausencia de erosión por agua (salvo en años de lluvias excepcionales), la mínima incidencia de cambios de vía, la inexistencia de curvas cerradas, etc..

vigilancia conectadas con la oficina de administración en la estación de Tacna.* El costo anual total, de sueldos más apoyo técnico, se fija en USD 65.000.

En el cuadro 2, se presentan un resumen de los costos de operación.

Cuadro 2: Resumen de costos de operación[†]	
Ítem	USD/año
Depreciación de trenes	329.150
Combustible	417.143
Personal a bordo de trenes	216.779
Personal de estaciones	376.577
Administración	361.712
Mantenimiento de trenes	576.576
Mantenimiento de infraestructura	846.272
Reparaciones generales a trenes	121.910
Control de tráfico	65.000
15% adicionales por gastos generales, arriendos, seguros, etc.	453.975
Total	3.765.094

Balance ingresos/costos

No sería imposible que los ingresos por venta de pasajes superasen ese costo operacional. Considerando una tarifa media de CLP 4.000, equivalentes a USD 6.15, una capacidad de personas sentados de 125, y un coeficiente de ocupación de 60%, los ingresos anuales correspondientes llegarían a unos USD 3.367.125. Véase el gráfico 3. Para que los ingresos anuales superasen los gastos, el coeficiente de ocupación tendría que exceder el 67,1%.[‡] Tomando en cuenta las puntas y los valles en la demanda a lo largo del día, no será fácil alcanzar ese porcentaje, como promedio, aunque cabe recordar que el servicio ferroviario entre Posadas y Encarnación sí logra altos coeficientes de ocupación, los que, en días de demanda máxima, han superado el 100%, considerando la capacidad de pasajeros sentados. Para alcanzar un coeficiente de 67,1%, habría que permitir que gente viaje de pie, de modo que, en algunos viajes, haya más pasajeros a bordo que asientos disponibles. Eso sería menos aceptable entre Tacna y Arica que entre Posadas y Encarnación, ya que la duración del viaje en el primer caso será casi diez veces la en el segundo.

No es frecuente que se autofinancien los servicios ferroviarios de características suburbanos, pero el mejorado ferrocarril Tacna-Arica tendría perspectivas, aunque reducidas, de constituir una excepción a la regla normal, lo que se debería a las siguientes características del mercado:

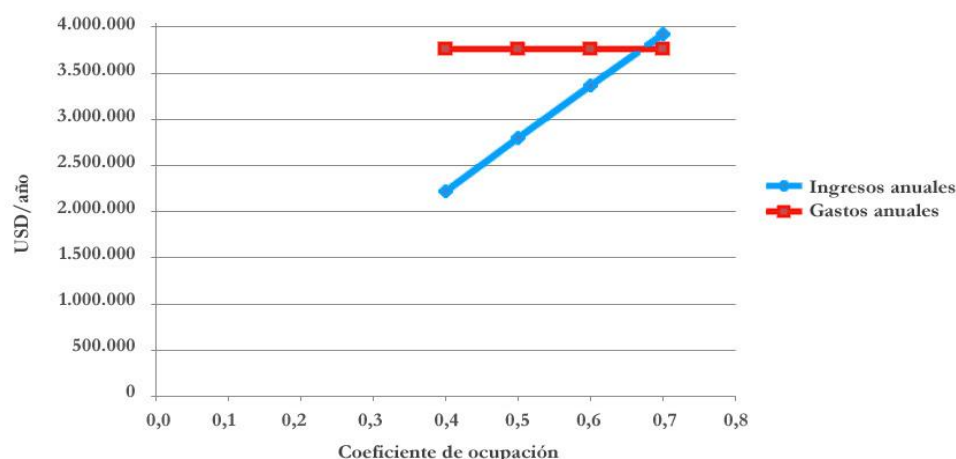
* Su sueldo sería de PEN 6.000; habrá dos turnos diarios y un recargo de 25% para cubrir vacaciones y licencias, y otro de 10% por overhead (uniformes, baños, salas de descanso, etc.), significando un costo anual del equivalente de USD 60.000.

† Las equivalencias ocupadas en la conversión de valores a los de USD, 2018, son:

IPC USA 2003	183,3	CLP por USD 1,00 2018	650
IPC USA 2006	201,6	CLP por UF 2006	18.152
IPC USA 2018	251,1	CLP por UF 2018	27.160
CLP por USD 1,00 2006	540	PEN por USD 2018	3,33

‡ Contando ingresos menores, no relacionados con la venta de pasajes, como el arriendo de espacios para avisos comerciales en trenes y estaciones, y concesiones de quioscos o cafetería en estaciones, el punto de *break-even* sería un poco inferior que 67,1%.

Gráfico 3: la relación entre los ingresos anuales por venta de pasajes y los gastos de explotación



- (i) La tarifa considerada es relativamente alta, puesto que la alternativa a viajar por tren sería desplazarse mediante bus, colectivo o auto particular, lo que involucra, en todos esos casos, pasar por los controles fronterizos de Chacalluta o Concordia, los que podrían ser muy demorosos. (La tarifa cobrada, por ejemplo, para desplazarse entre la Estación Central de Santiago y la ciudad dormitorio de Rancagua, sobre una distancia de 81 km, equivale, en promedio, a unos USD 3,41,* por tener que competir con buses que circulan, a veces sin detenciones intermedias, sobre la autopista paralela. La tarifa oficial de bus varía entre USD 2,96 y USD 3,70, aunque algunas empresas ofrecen descuentos.)
- (ii) Por no haber estaciones intermedias entre Tacna y Arica se evitan sus asociados costos y demoras para los pasajeros que viajan entre los terminales.
- (iii) Los sueldos del personal, en general, reflejan las escalas vigentes en el Perú, pero muchos de los pasajeros serían chilenos o ciudadanos tacneños trabajando en Arica, recibiendo sueldos relacionados con las normas chilenas.

Las inversiones.

Para implantar el proyecto, cuyos gastos operacionales se han cuantificado en la sección anterior, habría que realizar importantes inversiones iniciales en: (i) los trenes; (ii) una renovación de rieles y durmientes; (iii) el control de tráfico; (iv) la construcción de una vía para cruzamientos; (v) la rehabilitación de las estaciones, para poder acomodar un flujo de pasajeros superior al actual, (vi) la colocación de barreras automáticas en cruces a nivel, y; (vii) la construcción de un taller de mantenimiento y reparaciones. A continuación, se estiman los costos correspondientes.

- (i) **Los trenes.** El costo inicial de los cuatro trenes, de segunda mano y rehabilitados, se estima en USD 13.533.232, basándose en la inversión realizada por EFE para adquirir trenes TLD-596 para el fracasado servicio entre Victoria (Temuco) y La Paloma de Puerto Montt.

* Es probable que esa tarifa Santiago-Rancagua sea subvencionada, a lo menos referente a los costos totales.

- (ii) **Una renovación de rieles y durmientes.** Para estimar la inversión necesaria para renovar la vía habría que realizar una inspección detallada, durmiente por durmiente, de la vía actual, lo que es claramente imposible como parte de un estudio esencialmente académico, como el que actualmente se desarrolla. El caso más parecido que se ha estudiado en años recientes en Sudamérica sería el de un propuesto ferrocarril suburbano entre Asunción y Ypacaraí, en el Paraguay,²⁸ sobre un trazado preexistente pero en desuso desde 1999, salvo, en parte, para un servicio turístico, el que también lleva varios años suprimido. La inversión establecida, por km de vía simple, en obras civiles, durmientes y rieles, en ese caso paraguayo es de USD 818.182. El costo correspondiente para un proyecto de un FCTA mejorado, sería inferior, por consideraciones como la naturaleza desértica del terreno y la nula densidad demográfica, sobre la mayor parte del trazado. Se considera una inversión de USD 500.000 por km, es decir, de USD 32.000.000 en total, incluidos pequeños desvíos en las estaciones de Tacna y de Arica.
- (iii) **El control de tráfico.** El sistema de control de tráfico deberá ser totalmente seguro pero no necesariamente de la última tecnología, puesto que nunca habrá más de dos trenes circulando sobre el ferrocarril en el mismo momento. Sería suficiente dividir el ferrocarril en dos bloques, uno desde Tacna al Km 25, y el otro del Km 25 hasta Arica. En el Km 25, se instalará un Control Centralizado de Tráfico (CTC), con un monitor que identifique la ubicación de cada tren en cada momento, mediante el *Geographical Positioning System GPS or track circuit*. Cada tren que llegue al Km 25 tendría que detenerse, intercambiándose directamente (o mediante el controlador) las Autorizaciones de Uso de Vías entre los ayudantes o los maquinistas correspondientes. Seguramente, los trenes importados habrán operado anteriormente sobre líneas de tráfico mucho mayor en volumen y complejidad que el FCTA, de modo que no será necesario dotarlos de nuevos equipamientos. La caseta del controlador y el sistema de monitoreo de trenes necesitarían una inversión reducida, presupuestada en USD 1.500.000.
- (iv) **La construcción de una vía de cruzamientos.** En el Km 25, habrá que instalar una vía adicional, con dos cambios, donde un tren pudiera cruzarse con otro. En el Reino Unido, el costo de un cruzamiento sería del orden de GBP 3,92 millones²⁹, pero es probable que, en el caso de un ferrocarril en el sur peruano de tráfico reducido con automotores de un máximo de cuatro coches, será posible efectuar economías importantes. Por lo tanto, se considera un costo de USD 2.000.000.
- (v) **La rehabilitación de las estaciones.** La estación en Arica fue renovada en la década de 1990 y la de Tacna estaba siendo rehabilitada ahora, a unos veinte años más tarde^{*}; sin embargo, en los dos casos, tendrán que acomodar un movimiento de pasajeros hasta cuatro veces superior al que se presente en la actualidad, por la mayor capacidad de los trenes, en comparación con el autovagón actual. Aunque no será necesaria la construcción de nuevos andenes, sí se deberá ampliar la capacidad del patio de la estación de Tacna, para guardar los coches y deberá haber una considerable remodelación interna y, probablemente, una ampliación del espacio disponible para la circulación de pasajeros mientras adquieran pasajes y pasen por los trámites aduaneros y de migraciones. Además, sería conveniente levantar el nivel de los andenes;

* En 2019, la obra fue suspendida, por dificultades contractuales

actualmente, los pasajeros abordan y descienden del autovagón mediante escaleras portátiles. * Se considera, provisoriamente, una inversión de USD 5.000.000.

- (vi) **La colocación de barreras automáticas en cruces a nivel.** Habrá que dotar de barreras automáticas una serie de cruces entre el FCTA y la vialidad, urbana e interurbana, en ambos lados de la frontera. Aunque el costo de tales instalaciones varía significativamente entre países y ambientes, se considera un promedio de USD 500.000 c/u y que habrá que colocarlas en un total de doce cruces. No obstante, la inversión total, de USD 6.000.000



Foto 7: El autovagón N° 0261 del FCTA transita sobre un pasaje peatonal totalmente desprotegido, por no contar con barreras y ni siquiera señales de advertencia. (Foto: I Thomson)

no necesariamente sería toda por cuenta del proyecto del mejoramiento del FCTA, puesto que, dependiente de las disposiciones legales vigentes en los dos países, podría ser compartida con las direcciones de tránsito municipales o los ministerios responsables de obras públicas.

- (vii) **La construcción de un taller de mantenimiento y reparaciones.** Por ser muy primitivas y anticuadas las instalaciones para el mantenimiento de trenes, etc. en Tacna, habrá que renovarlas completamente, a un costo estimado en USD 3.500.000.

Cuadro 3: Resumen de costos de inversión	
Item	MM de USD
Trenes	13,5
Renovación de vías	32,0
El control de tráfico	1,5
Vía de cruzamiento	2,0
Rehabilitación de estaciones	5,0
Barreras automáticas	6,0
Taller	3,5
15% adicionales por gastos generales, arriendos, seguros, etc.	9,5
Total	73,0

Un comentario sobre los costos estimados.

No es el propósito del presente estudio realizar una evaluación económica de un refortalecimiento del servicio ferroviario entre Tacna y Arica, para que asuma algunas de

* Sin embargo, cabe observar que se ocupan escaleras portátiles también en el caso del servicio entre Posadas y Encarnación; véase la foto 4.)

las características de un ferrocarril suburbano binacional, sino hacer una comparación entre los costos operativos probables y los ingresos que cabría anticipar, por venta de servicios, y señalar la magnitud de la inversión inicial, necesaria para poner el marcha el nuevo servicio.* Una evaluación profunda, junta con la estimación con el cronograma de obras, tendrá que esperar hasta una próxima etapa.

Sin embargo, creemos haber indicado que el servicio sería capaz de, a lo menos, acercarse de un autofinanciamiento. La tasa de retorno privada sobre el capital invertido, seguramente, variaría ente muy baja y negativa. Por otra parte, cabrá recordar que el proyecto generaría beneficios sociales allende su balance privado desde el punto de vista de la entidad operadora. Entre los beneficios sociales se incluirían los siguientes:

- Una posible reducción en los costos de los controles migratorios, aduaneros y fitosanitarios, tanto peruanos como chilenos;
- Menor congestión caminera y en los puntos fronterizos;
- Menores costos de conservación caminera;
- Menores costos de contaminación atmosférica y de cambio climático, especialmente si se adoptara para los trenes la tracción eléctrica, a batería.

Posibles fuentes de financiamiento.

Queda fuera del alcance de este trabajo, académico y preliminar, discutir acerca de las fuentes de financiamiento, sin embargo podemos mencionar brevemente algunas de las opciones disponibles que pueden ser fuentes de financiamiento parcial o total de un proyecto como el que se describe.

- Entidades financieras multilaterales y de cooperación internacional, entre las que se encuentran el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo u organismos con los que la Agencia Peruana de Cooperación Internacional tenga convenios.
- Financiamiento estatal por Administración Directa.
- Financiamiento de Obras por impuestos; debido a que la Región tiene empresas mineras de importancia, se puede explorar la posibilidad de utilizar esta modalidad como fuente de recursos.
- Financiamiento por acuerdo binacional entre Perú y Chile; puesto que el ferrocarril recorre y afecta territorio en ambos países y que beneficia a tanto peruanos como chilenos, se podría explorar la factibilidad de alguna clase de financiamiento conjunto para ciertas inversiones.
- Financiamiento privado vía concesiones, podría aplicarse en el marco del Decreto Legislativo N° 758 y otros que permiten la ejecución de contratos de concesión para obras públicas, con lo que la financiación no sería carga inmediata para el Estado.

* En una tesis universitaria, titulado “Rehabilitación del Ferrocarril Tacna-Arica”, terminada en septiembre de 2015, el alumno Carlos Burgos estima que ese proyecto de rehabilitación tendría una tasa interna de retorno, privada, de 29,3% la que, de materializarse, podría convertirlo en el proyecto ferroviario más rentable en el mundo entero. Sin embargo, parece haber omitido de incluir algunos costos de inversión importantes, como el de los trenes y la mayor parte de los rieles. Además, considera que el mercado permitiría al FCTA cobrar tarifas superiores a los costos operativos, más un margen de utilidad, sin referirse explícitamente a las cobradas por los medios competitivos. Sin embargo, esa tesis constituye un aporte significativo al tema.

Conclusiones.

1. El Ferrocarril Tacna-Arica es un activo de valor estratégico, histórico y simbólico del Perú que tiene un importante potencial integrador; sin embargo, en la actualidad se encuentra subutilizado.
2. Existe una alta demanda de pasajeros para transportarse entre las ciudades de Tacna y Arica, y esta demanda muestra una tendencia creciente en el tiempo.
3. Un servicio de mayor frecuencia contribuiría a incrementar el turismo entre las dos ciudades siendo esa actividad de gran importancia económica, en especial para Tacna.
4. Un servicio de tren reforzado tendría ventajas para un segmento de los viajeros por sobre los otros medios de transporte, principalmente en que los tiempos de viaje serían mucho más predecibles, ya que no estarían sujetos a los muchos factores aleatorios o de temporada, que pueden demorar el paso por los controles integrados de la carretera.
5. La estimación preliminar presentada en este trabajo muestra que se trata de un proyecto que podría ser capaz de autofinanciar sus costos de explotación aunque sea improbable que las inversiones iniciales puedan ser recuperadas en un horizonte temporal razonable para esta clase de proyectos.

Referencias citadas

- ¹ Tratado de Lima y su protocolo complementario, Lima, 03 de junio de 1929, Congreso del Perú, recuperado el 5 de abril, 2021, en: <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2008/seguimiento-demandaperuana/documentos/TratadodelimayProtocoloComplementario1929.pdf>,
- ² Mariategui A. ¡A por el tren y el muelle!, Lima, Perú, Perú 21, edición de 29 de enero, 2014 recuperado el 17 de agosto, 2019, en <https://peru21.pe/opinion/tren-muelle-142594>.
- ³ Gobernación Provincial de Arica (2019), Récord: Complejo Chacalluta supera cifra de pasos registrados en 2017, Arica, Chile, recuperado el 3 de enero de 2019, en: <http://www.gobernacionarica.gov.cl/noticias/record-complejo-chacalluta-supera-cifra-de-pasos-registrados-en-2017/>.
- ⁴ (i) Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana, (2005), Anexo IV, Facilitación del transporte en los pasos de frontera, recuperado el 23 de marzo de 2019 en: http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/pfd_ftpf_capitulo4_anexo_inventario_pasos_de_frontera.pdf; (ii) Universidad Tecnológica Nacional, (2015), Ingreso y egreso anual de personas al territorio nacional por paso fronterizo, recuperado el 19 de abril de 2021, en: <http://ondat.fra.utn.edu.ar/?p=624>.
- ⁵ Ministerio de Relaciones Exteriores y Comercio, Decreto 174 Convenio sobre Tránsito de Pasajeros entre Tacna y Arica, Santiago, 14 de marzo de 1931, recuperado el 5 de abril de 2021 en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=400187>.
- ⁶ Trámites en la frontera, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, recuperado el 21 de abril de 2021 en: <http://www.pasosfronterizos.gov.cl/tramites-en-la-frontera/>.
- ⁷ Tapia Ladino, Marcela; Liberona Concha, Nanette y Contreras Gatica, Yasna (2017). El surgimiento de un territorio circulatorio en la frontera chileno-peruana: estudio de las prácticas socio-espaciales fronterizas. *Rev. geogr. Norte Gd.* [online]. 2017, n.66 [citado 2019-08-24], pp.117-141. Recuperado el 23 de noviembre, 2020, en: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022017000100008&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-3402. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022017000100008>.
- ⁸ Unión Europea (2018), Comprehensive analysis of the existing cross-border rail transport connections and missing links on the internal EU borders, Luxemburgo.
- ⁹ Romero A. R. (13/04/2017) Informe de Cuenta Pública Gestión 2016 Dirección Regional Aduana de Arica, Arica, Chile, recuperado el 23 de noviembre, 2020, en: https://www.aduana.cl/aduana/site/docs/20170428/20170428091947/cuenta_publica_aduana_de_arica.pdf
- ¹⁰ Ministerio de Relaciones Exteriores, Protocolo Complementario al Acuerdo Bilateral de Cooperación y Asistencia Mutua en Materias Aduaneras entre los Gobiernos de la República de Chile y la República del Perú, recuperado el 21 de abril de 2021 en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1075011>
- ¹¹ Contraloría Regional de Arica y Parinacota, Informe Final (2018), 18 de octubre, 2018, recuperado el 21 de abril de 2021 en: http://www.gorearicayparinacota.cl/Transparencia20285/ano2018/archiv_PDF/INFORME_FINAL_574_18.pdf
- ¹² Romero A. R. (13/04/2017) op.cit.
- ¹³ Congreso de la República Peruana, 16 de diciembre de 1851, impresión, publicación y circulación autorizadas por la Casa del Gobierno el 18 de diciembre de 1851.
- ¹⁴ Thomson, I. (2016), El ferrocarril como medio de fomento turístico, II Congreso de Investigadores de Turismo, Universidad Privada de Tacna, agosto de 2016,
- ¹⁵ Thomson, I, y Angerstein, D. (2000), Historia del ferrocarril en Chile, segunda edición, Colección Sociedad y Cultura, Centro de Investigaciones Barros Arana, Biblioteca Nacional, Santiago, 2000.
- ¹⁶ Librería e Imprenta La Joya Literaria (1914), Leyes y decretos del Ferrocarril de Arica y Tacna, Tacna.
- ¹⁷ Jux, F., (1992), Kerr, Stuart & Co., Industrial Locomotive Society, Frank Jux, Richmond, U.K.
- ¹⁸ Galessio, E-. (2007), Ferrocarriles del Perú, Elio Galessio, Lima.
- ¹⁹ (i) Jux, F., (1992), op.cit; (iii) Galessio, E. (2007) op. cit ; (iii) Correos intercambiados entre Hanspeter, F., y Thomson, I., marzo, 2021; (iv) Whetham, R. (2008), Railways of Peru, vol 2, Trackside Publications, U.K..
- ²⁰ Gobierno Regional de Tacna, (2018), recuperado el 24 de abril, 2021, en: <http://www.regiontacna.gob.pe/gestion/logro/7/NO00006795>.
- ²¹ Thomson, I., (2013) *More South American Sentinel Survivors, Locomotives International*, issue 88 – febrero/marzo, 2013, 14-15.
- ²² Ferrocarriles del Sur S.A. (2018 y 2020), Memorias Anuales, 2017 y 2019.
- ²³ Tren Posadas-Encarnación (Paraguay), no fechado, recuperado el 24 de abril de 2021: <https://www.ferrocentralsa.com.ar/tren-posadas-encarnacion-paraguay/>.

-
- ²⁴ Sociedad Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado, Memoria, 2016: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_de_gestion_2016_0.pdf.
- ²⁵ Tren Posadas Encarnación ¿dejará de operar?: <http://rm-forwarding.com/2019/05/21/tren-posadas-encarnacion-dejara-de-operar/>.
- ²⁶ Webster, N., European railways motive power, vol 2, (1995), Metro Enterprises, Bratleyt, Inglaterra, p. 117.
- ²⁷ RENFE vende a Chile cuatro unidades 593 reducidas a dos coches, Vía libre, Madrid, edición de octubre, 2005.
- ²⁸ Gobierno Nacional, Proyecto Tren de cercanías para pasajeros, estudio de prefactibilidad, 2014.
- ²⁹ Cambridgeshire County Council, Railway between March and Wisbech, disponible en: <https://www.cambridgeshire.gov.uk/residents/travel-roads-and-parking/transport-funding-bids-and-studies/railway-between-march-and-wisbech>, sin fecha, consultado 24 de abril de 2021.