

# ELECTRIFICACIÓN DEL TREN DE VALPARAÍSO A SANTIAGO, DE LOS FERROCARRILES DEL ESTADO DE CHILE, 1922-1924

Marco Sandoval<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Museo del Limarí, Chile

---

\*Autor para correspondencia:

marco.sandoval@museoschile.gob.cl  
mferroviario@gmail.com

## RESUMEN

La línea férrea entre Valparaíso a Santiago inaugurada en 1863 y con cerca de 187 kilómetros de extensión, constituye la primera vía electrificada de Ferrocarriles del Estado. El objetivo de este artículo es dar cuenta del proceso de electrificación de tal trayecto entre los años 1922 a 1924. Se destaca el desarrollo tecnológico que implantaría la compañía estatal, lo que a su vez permitiría potenciar su rol social, generando la movilidad territorial y espacial, tanto de personas como de carga en la zona beneficiada. Desde el regreso a la democracia, todos los gobiernos de turno han señalado la intención de reponer el tren de pasajeros a Valparaíso. Sin embargo, se ha avanzado poco. En tanto, la carga nunca ha dejado de correr, pero las condiciones de acceso al puerto se han visto limitadas por la operación del Metro Regional de Valparaíso. Analizar la electrificación nos puede dar una pauta de lo realizado hace 100 años atrás, en donde el Estado aplicó una política de transporte que buscó potenciar este medio y ampliar su cobertura a más zonas del país. Ello pues hoy más que nunca este medio aparece como una apuesta sostenible y sustentable para las nuevas generaciones.

**Palabras clave** Ferrocarriles, Empresa de los Ferrocarriles del Estado de Chile, Primera Zona, Electrificación.

## ABSTRACT

*The railway line between Valparaíso and Santiago, inaugurated in 1863 and with nearly 187 kilometers in length, constitutes the first electrified route of the State Railways. The purpose of this paper is to account for the electrification process of such a route between the years 1922 and 1924. The technological development that the state company would implement is highlighted, which in turn would allow it to enhance its social role, generating territorial and spatial mobility, both of people and cargo in the benefited area. Since the return to democracy, all the governments in office have indicated their intention to replace the passenger train to Valparaíso. However, little progress has been made. Meanwhile, the cargo has never stopped running, but the conditions of access to the port have been limited by the operation of the Valparaíso Regional Metro. Analyzing electrification can give us a guideline of what was done 100 years ago, where the State applied a transport policy that sought to promote this means of transport and to expand its coverage to more areas of the country. Today more than ever this means of transport appears as a sustainable bet for the new generations.*

**Keywords** Railways, Company of the Chilean State Railways, First Zone, Electrification.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El primer ferrocarril chileno fue inaugurado el 25 de diciembre de 1851. Chile abordó tempranamente la construcción de líneas férreas, que, con un carácter netamente económico, privado y posteriormente social, logró instalar una extensa red, la que se extendió desde Iquique hasta Puerto Montt, incluyendo la isla de Chiloé, y algunos ferrocarriles internacionales como el de Arica a La Paz (FCALP), de Antofagasta a Bolivia (FCAB) o el Trasandino por Juncal (FCTC).

La creación de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado en 1884 posibilitó generar una política de largo aliento para este medio de transporte terrestre, asignándole un rol social, lo que se mantuvo en términos gruesos hasta 1979. “Los FF. CC. del Estado de Chile han sido construidos por la Nación no con miras de explotarlos en sí como un negocio directamente remunerativo, si no con miras a cumplir una función de progreso y beneficio general” (Vasallo y Matus, 1943). Ferrocarriles no sólo influyó económicamente en el desarrollo del país, sino que también cruzó la contingencia política (Sagredo, 2001), militar e industrial (Sandoval 2006; Moraga 2022). El discurso liberal valoró esta tecnología como agente civilizador que traería “el bienestar de los pueblos” y subrayó las ventajas para el desarrollo económico del país, así como destacó la posibilidad de democratizar el acceso al transporte, conectar el territorio y permitir todo tipo de viajes (Biblioteca Nacional de Chile, s/f).

El ferrocarril facilitó, junto con el desarrollo de las actividades productivas y la movilización de pasajeros, la incorporación “efectiva al control del Estado”, de las actuales regiones de Arica-Parinacota, Tarapacá, Antofagasta en el norte y la zona de “La Frontera” en el sur. Como señala González (2020), el ferrocarril era concebido como un instrumento eficaz para consolidar, nuevamente, una idea de proyecto nacional. El tren generó alrededor de las estaciones o paradas normales de las locomotoras a vapor, incipientes asentamientos humanos, que posteriormente proliferarán hasta convertirse, algunas, en ciudades (Verniory, 1889-1899). Potenció en torno a las actividades ferroviarias, una importante industria y la aparición de las primeras organizaciones obreras de carácter nacional como la Federación Obrera de Chile, FOCH (Sepúlveda, 1959).

En tanto, la electrificación permitió tempranamente gozar de los beneficios de este sistema que resultaría mucho más eficiente que el de vapor. Schmidt (1913) señalaba que el uso del carbón en Chile no era de la mejor calidad por su bajo poder calorífico. Había una falta de competencia de los fogoneros, lo que se sumaba al mal estado de las locomotoras, las incrustaciones y a la pérdida del carbón que se acopiaba en las casas de máquinas, que estaban “abiertas y a la intemperie”.

El tren, como medio más económico y monopólico comparado con otros sistemas de transportes de la época, posibilitó la movilidad territorial, ya sea por necesidad o placer. Angerstein y Thomson (1997) señalan que el tren en manos del Estado se considera beneficioso para el país en su sentido social más que económico, aparejado de otros aportes como proporcionar accesibilidad a comunidades aisladas de la red de carretera, fomentando el crecimiento económico de la zona cubierta por el ferrocarril. En tanto, Mardones (1945) destaca la importancia del transporte de carga, que en muchos casos se basaba en el “interés general de la colectividad” y del cual en 1945 vislumbraba una competencia desleal del transporte por carretera, ya que los caminos eran construidos y conservados por el Estado, recayendo sobre los empresarios sólo una ínfima cuota.

También fue importante su aporte en el fomento del turismo en los años treinta, periodo en el cual EFE desarrolló una serie de incentivos para visitar nuestra zona sur y norte, como la promoción en la venta de pasajes, la creación de la revista “En Viaje”, la publicación anual de la Guía del Veraneante, la implementación de los Servicios de Encargos, los Cheques de Viaje, la construcción de hoteles, entre otras (Memoria de EFE, 1942). También se destaca su aporte al proceso de industrialización.

El sistema de transporte ferroviario estatal chileno jugó un importante rol hasta la década del ‘70. Nace como una empresa de alto contenido social, llamada a transportar productos a precios de costo, a ser factor de integración a través de ramales poco rentables, a incentivar la industria nacional y a contribuir al desarrollo del país. Se señalaba que la empresa estatal debía ser el más poderoso auxiliar del progreso constante de la agricultura y el comercio (Memoria de EFE, 1906). Por lo tanto, no se explotaba con el fin de obtener una rentabilidad de los capitales invertidos, sino para contribuir al desarrollo general del país. Es así que el Fisco entregaba periódicamente ramales con escasa intensidad de tráfico o ferrocarriles expropiados que ya habían dejado de ser un negocio para sus anteriores propietarios (Mardones, 1945) y, por tanto, el Estado asumía su operación.

Fue tal la importancia del ferrocarril, que en 1912 llegó a constituirse en Ministerio de Ferrocarriles bajo la Ley N°2613. Al año siguiente, unió al país por vía férrea desde Iquique hasta Puerto Montt, incluyendo la isla de Chiloé, claro está, con ciertos matices, ya que las vías y equipos no necesariamente fueron compatibles entre uno y otros sistemas. Ejemplo de ello era la trocha o ancho de vía del ferrocarril de Chiloé de 0,60 centímetros, mientras que la de Coquimbo a la Puntilla era de 1,676 metros y la de La Calera a Cabildo de 1 metro. Incluso en los ferrocarriles de Valparaíso a Santiago y desde la metrópoli al sur, las primeras locomotoras funcionaban con carbón y las de la capital a San Bernardo, lo hicieron con leña. Ello sin nombrar enganches distintos, alturas, gálibos y otras características que, a partir de 1914, se irían normalizando por parte del Departamento de Tracción y Maestranza de la Dirección General.

Era tal la euforia en el desarrollo del tren en los primeros años, que el ingeniero Santiago Marín Vicuña (1908) señalaba que “hoy por hoy, sólo se trata de unir Tacna con Puerto Montt, (pero) puede que las generaciones futuras quieran llevar la línea hasta Punta Arenas”. Este medio de transporte sería sindicado como uno de los pilares a través del cual el país lograría su desarrollo. Para ello, esta red sería cubierta por una gran cantidad de locomotoras, coches y vagones de carga, los cuales debían ser reparados y mantenidos en maestranzas construidas en todo Chile.

A inicios del siglo XX, se desarrolló el interés por electrificar los ferrocarriles en manos del Estado desde Valparaíso al sur. Producto de una serie de contingencias, terminaría concretándose sólo el tramo entre Valparaíso a Santiago, denominado por EFE como Primera Zona. Al respecto Middleton (2011) señala que una de las desventajas de electrificar es la gran inversión inicial, la que se justifica sólo en vías de alto tráfico, razón que explicaría el desarrollo de un tramo más acotado.

Debido al cambio tecnológico que significó el paso desde la energía a vapor a la electricidad en los años ‘20 y a la diésel-eléctrica a mediados del ‘40, un número importante de locomotoras fueron designadas como prescindibles. Este proceso se inició a fines de los años ‘50 (Wolf, 1969) y

---

concluyó a mediados de 1983, implicando que las máquinas que funcionaban con agua y carbón dejaron de ser usadas de manera regular por la empresa estatal.

En 1979 EFE dejó de recibir aportes directos del Estado (Thomson, 2003). El rol social que había cumplido hasta la fecha quedó de lado e inició un gran letargo. La Primera Zona fue abandonada para el transporte de pasajeros en 1986 a raíz del accidente en Queronque. Sólo en la década de los noventa se inició un periodo de recuperación y modernización, pero desde Santiago al sur, con matices, avances y retrocesos. En este proceso, el mundo del vapor definitivamente quedó de lado. También lo hicieron las vías al norte, ramales, maestranzas y estaciones, entre otros, porque este nuevo ferrocarril ya no necesitaba la infraestructura del siglo XIX.

A pesar de la política de autofinanciamiento ferroviario implantada durante Pinochet, Ferrocarriles mantuvo los servicios de pasajeros sobre las rutas principales, como Valparaíso hasta Puerto Montt, abandonando la Red Norte desde La Calera. La empresa estatal arrastraba una deuda larga y profunda, en donde varios bienes, estaciones y locomotoras habían sido hipotecados. Se vendió la línea al norte hasta Iquique y se privatizó la carga de Valparaíso a Puerto Montt (Ramírez, 1993). A pesar de ello, en el regreso a la democracia se trató de recuperar el sistema ferroviario. Para ello el gobierno de Aylwin ofreció su aval para un préstamo de unos US\$ 80.000.000 concedido a Chile por el gobierno de Japón. En tanto, durante la administración de Frei Ruiz-Tagle, se sugirió la participación del sector privado (Thomson, 1997), para poder iniciar un proceso de mejoramiento de los trenes de pasajeros en la zona centro y sur del país.

A fines del siglo XX los ferrocarriles iniciaron un proceso de mejoramiento de los servicios suburbanos. Estos incluyeron la compra de automotores reacondicionados en España, con lo cual se potenciaron los trenes de cercanías (Figueroa, 2022) entre ciudades como Rancagua-Santiago, Valparaíso-Limache (MERVAL) y Concepción-Chiguayante (BIOTREN). En los últimos años se han repuesto servicios que existieron, con un nombre españolizado, pero aún no contamos con trenes de largo recorrido a Concepción o desde Temuco al Sur, el cual fue reinaugurado durante la presidencia de Ricardo Lagos, pero posteriormente abandonado. Estos dos últimos años hemos visto la llegada de automotores nuevos de procedencia China y algunas unidades españolas (Alstom) para trenes de pasajeros suburbanos. Prontamente veremos la llegada de material rodante para el tren Santiago a Chillán.

El presente artículo pretende reconstruir parte del proceso de modernización de la electrificación de la Primera Zona de nuestros ferrocarriles entre 1922 a 1924, la cual está ad portas de cumplir 100 años desde su inauguración. Tal proceso no sólo incluyó material rodante, sino que implicó la modernización integral de la operación del servicio. Desde el rol social que cumplía EFE, tal proceso pretendió, además, generar un círculo virtuoso en torno al transporte de pasajeros y de carga entre la capital y el principal puerto de Chile, potenciando la movilidad territorial de la población de la zona central del país. No obstante, cien años después, queda la pregunta de si es la electrificación y el tren el sistema que deberíamos incentivar como inversión pública.

## **2. ELECTRIFICACIÓN DEL FF.CC. DE VALPARAÍSO A SANTIAGO**

La línea férrea entre Valparaíso a Santiago, inaugurada en 1863 y con cerca de 187 kilómetros de extensión, constituye la primera vía electrificada de la Empresa de Ferrocarriles del Estado. En tanto, en nuestro país a fines del siglo XIX (1896) se concretó la electrificación del primer sistema

ferroviario en la mina de Lota (Morrison, 2008), cuya energía provino de la primera central hidroeléctrica de Chile, Chivilingo, actualmente Monumento Nacional.



**Ilustración 1** Croquis y Perfil de la Red Ferroviaria entre Valparaíso a Santiago. Dibujo de Raris, julio 1926. Fuente: Ministerio de Relaciones Exteriores.

**Tabla 1** Kilómetros totales de vía entre Valparaíso a Santiago y ramal a Los Andes a 1971.

Valparaíso a Santiago	187 kilómetros
Las Vegas a Los Andes	45 kilómetros
Doble vía y desvíos	149 kilómetros

Fuente: Red Sur: Planta y Perfil Longitudinal EFE, 1971.

**Tabla 2** Estaciones y ubicación en kilómetros entre Santiago a Valparaíso hacia 1958, siendo Alameda el punto 0 km.

<b>ESTACIÓN</b>	<b>KILÓMETRO</b>
ALAMEDA	0,0
MAPOCHO	2,5
YUNGAY	2,5
RENCA	5,8
QUILICURA	10,0
COLINA	20,3
BATUCO	27,4
POLPAICO	38,3
TIL TIL	48,7
RUNGE	59,7
MONTENEGRO	66,6
LA CUMBRE	72,1
LAS CHILCAS	80,8
LLAY LLAY	91,8
LAS VEGAS	95,8
OCOA	104,8
PACHACAMA	111,0
PACHACAMITA	114,8
LA CALERA	118,1
LA CRUZ	123,5
QUILLOTA	129,5
SAN PEDRO	137,1
LIMACHE	142,8
PEÑA BLANCA	155,5
VILLA ALEMANA	157,5
EL BELLOTO	160,0
EL SOL	163,2
QUILPUÉ	164,5
EL SALTO	173,4
CHORRILLOS	176,3
VIÑA DEL MAR	177,5
MIRAMAR	178,5
RECREO	180,1
PORTALES	181,7
BARON	183,5
BELLAVISTA	185,2
PUERTO	186,9

Fuente: Diagrama de la Red Ferroviaria, Estructuración del Departamento de Vías y Obras, FF.CC. del Estado, agosto de 1958.

En el siglo pasado, hacia la década del '20, Ferrocarriles del Estado inició un importante proceso de modernización de sus servicios entre Valparaíso a Santiago. Este mejoramiento tenía como eje la electrificación de la línea. Para ello, se encomendó al Ingeniero Carlos Schneider, en comisión en Estados Unidos, la compra del material necesario para la electrificación. La elección de locomotoras en el país norteamericano fue proveída por la asociación de *Baldwin y Westinghouse*. En tanto, la adquisición de coches de pasajeros fue concretada en Alemania y suministrada por la empresa Linke Hofmann. Todo ello significaría un importante adelanto en el transporte ferroviario nacional en aquel periodo.

La idea de iniciar la electrificación en la empresa estatal se remonta a 1910, periodo en el cual el Ministerio de Industrias y Obras Públicas solicitó propuestas para la Primera Zona de los Ferrocarriles del Estado. Esta incluía desde Valparaíso a Santiago y el ramal de Las Vegas a Los Andes, comunicando con ello al principal puerto de Chile y, desde Los Andes, conectando con la República Argentina a través del Ferrocarril Trasandino.

La empresa estatal señalaba que la explotación de esta zona con energía a vapor, se había visto encarecida por el uso del carbón como combustible. Esto se resume en varios elementos. Primero, el tiempo que se necesitaba para hacer hervir el agua de las calderas de las locomotoras; segundo, se requerían más de 130 máquinas de diversos tipos, características, modelos y autonomías diferentes; tercero, se debía emplear gran cantidad de personal para su operación, mantención y movilización; y cuarto, el trazado con varias pendientes, curvas y contra curvas obligaba a mantener máquinas remolcadoras en la cuesta El Tabón.

Thomson (2000) señala que, comparando el vapor con el diésel-eléctrico, éstas últimas eran mucho más baratas de operar. En tanto, para Sergio Carmona (2006) en el caso del Trasandino por Juncal, la transición del vapor a la electricidad mejoró la eficiencia y el peso de los trenes. También se argumentaba que la circulación de los convoyes estaba próximo a su saturación, ya que una parte importante del tramo era vía simple. Finalmente, este proceso se vio retrasado por el estallido de la Primera Guerra Mundial (1914-1918).

Las ventajas de la electrificación en relación al vapor las describe Harold Middleton (2011), quien señala que:

- Suprime el humo, con lo cual se evita molestias a los pasajeros; se logra mejorar la visibilidad en espacios confinados; se disminuyen los gastos de conservación del material de transporte, entre otras.
- Aumenta la capacidad efectiva de tráfico y la velocidad comercial de los trenes al no requerir detenciones para reabastecerse de agua y carbón.
- Hace posible el uso de carros automotores, con lo cual se evitan equipos pesados en servicios limitados, tanto en los rubros de transporte de pasajeros como de carga.
- Permite la operación de múltiples unidades con una sola tripulación.
- Las locomotoras pueden operar en ambas direcciones sin necesidad de invertirlas.
- Facilita la seguridad del tráfico, mediante la adopción de dispositivos automáticos, no siempre fáciles de aplicar en la tracción a vapor.

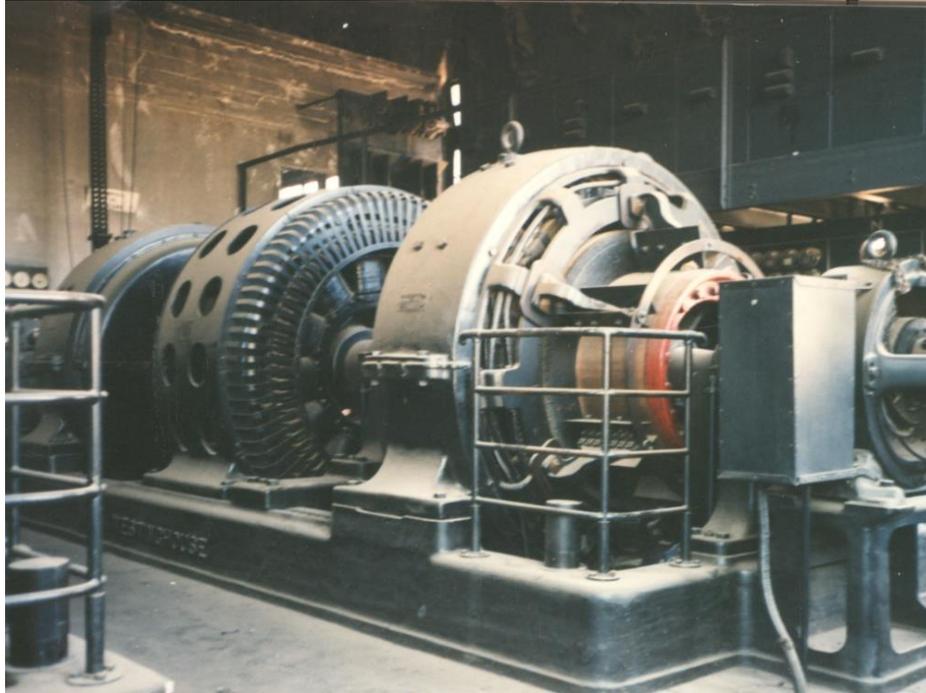
- 
- Ofrece una mayor disponibilidad comparativa, dado que, una locomotora a vapor, rara vez está más del 40% de su tiempo efectivamente trabajando; contra una eléctrica que puede llegar a disponibilidades del 90%.
  - Dispone de la capacidad de desarrollar potencia continua durante largos periodos, a diferencia de las locomotoras a vapor que, en subidas muy largas, solían perder potencia y quedar sin vapor. Además, la capacidad de frenado de un tren en bajadas muy extensas, al usar los motores de tracción como generadores que devuelven la electricidad a la red (o la desechan en una parrilla de resistencias), ayudan a frenar el tren al provocarle una resistencia adicional a la bajada.
  - Para las aplicaciones industriales, la electricidad se puede activar con muy poco trabajo, a diferencia de las locomotoras a vapor, para las cuales hay que levantar presión, lo que demanda la mantención de la caldera constantemente encendida, significando un gasto de combustible inútil.
  - La propulsión a través de electricidad permite mover más carga y más rápido, con lo que se favorece un mayor uso de una misma línea, reduciendo el costo operacional en vías de alto tráfico.
  - Mayor visibilidad, pues el maquinista va sentado al frente de la locomotora, a diferencia de las máquinas a vapor en las cuales el operador se situaba más atrás.

El proyecto sólo pudo ser abordado de forma más concreta a partir de 1918, una vez que las hostilidades mundiales habían cesado. La ejecución del proyecto se encargó a los ingenieros Rafael Edwards Sutil y Ricardo Solar Puga, quienes desarrollarían los estudios y, de paso, crearían la Oficina de Electrificación. Las propuestas de estos ingenieros determinaron que el tipo de energía eléctrica que se debía utilizar era de 3.000 volts de corriente continua, para lo cual se tenía la experiencia norteamericana del *Chicago Milwaukee Saint Paul and Pacific Railroad*.

Durante el año 1919 tal comisión de ingenieros visitó los principales ferrocarriles electrificados del país norteamericano, aprovechando la oportunidad de presenciar las pruebas que se hacían en las fábricas y en plena explotación de las líneas de 3.000 volts de corriente continua. Además, en el estudio realizado se concluyó que era más conveniente para la empresa abordar sólo la electrificación de las líneas ferroviarias, sin considerar la construcción de centrales, y entregar el suministro de energía a una o varias empresas particulares existentes o que pudieran establecerse para tal fin. En 1920 se realizó una propuesta pública que fue ganada por la firma nacional Errázuriz, Simpson y Cía., representantes de la norteamericana *Westinghouse Electric International Company*, que por un plazo de dos años y por un precio alzado de US\$ 6.290808,84, más \$ 2.334.195,66 electrificarían la vía (Vasallo y Matus, 1943). Este proceso sería uno de los sistemas más importantes instalados fuera de Estados Unidos en corriente continua de 3.000 volts, sistema que sería posteriormente aplicado en el Ferrocarril Trasandino de Chile y desde la capital al sur en los años '60.

En 1921 se inició el tendido desde Valparaíso a Santiago. Se instalaron más de seis mil postes de concreto y ciento diez pórticos estructurales que sustentaron el *trolley* de cobre de una sección de 107 mm<sup>2</sup> a seis metros sobre los rieles (Angerstein y Thomson, 1997). En cuanto a las propuestas sobre suministro de energía, fue aceptada la oferta de la *Chilean Electric Tramway and Light Co. Ltd.*, asociada a la Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica. Estas ofrecieron energía de alta tensión de las subestaciones del ferrocarril: en Rungue, Llay Llay y San Pedro a 44.000 volts, y en

Quilicura y Viña del Mar a 12.000 volts, corriente trifásica de 50 periodos por segundo, habiendo garantizado la empresa Ferrocarriles del Estado un consumo total de 30 millones de kilowatt hora (Vasallo y Matus, 1943). Las sub estaciones se ubicaron a una distancia media de 42 kilómetros y recibían corriente alterna de alta tensión, que era reducida a 2.300 volts mediante transformadores estáticos de 2.500 KVA cada uno.

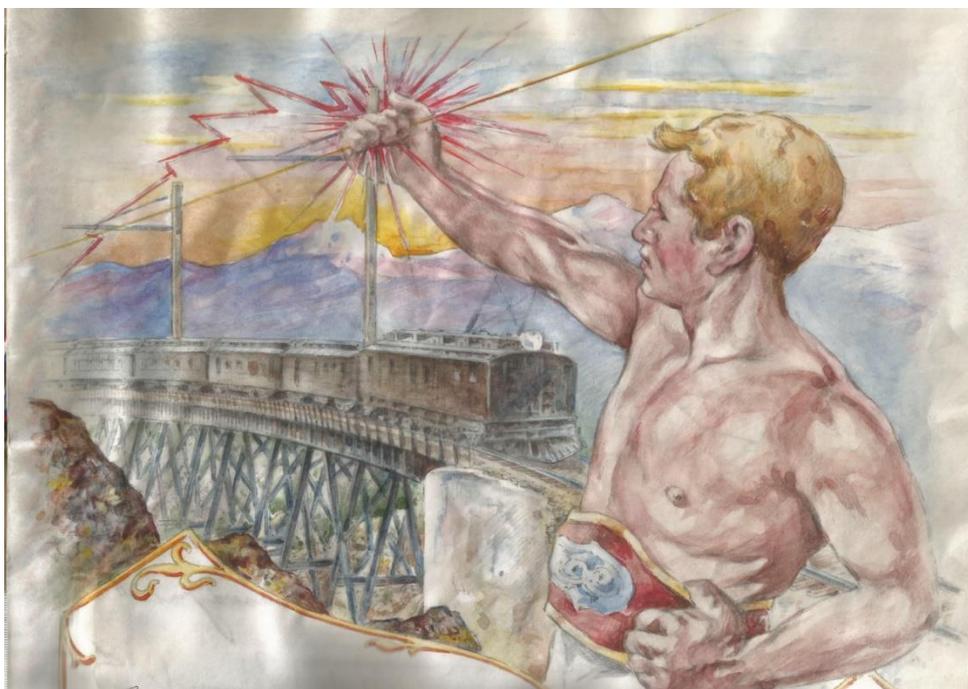


**Ilustración 2** Interior de la ex subestación eléctrica de Quilicura. Imagen de Ladislao Monasterio Opazo, sin fecha.

Estos transformadores alimentaban un motor sincrónico, el cual accionaba dos generadores de 1.500 volts cada uno conectados en serie para obtener los 3.000 volts. Su potencia normal era de 4.000 KW, pudiendo entregar 6.000 KW. durante dos horas y 12.000 KW. durante cinco minutos (Vasallo y Matus, 1943).

La línea electrificada fue entregada en tres etapas: Mapocho a Til Til, Til Til a Llay Llay y desde este último punto hasta el puerto. La primera subestación en estar en servicio fue Quilicura, lugar en donde se inició la instrucción a los maquinistas que pasarían de manejar locomotora a vapor a eléctricas. El tramo inicial entre Mapocho y Til Til, fue inaugurado en 1923. Por su parte, el 14 de julio de 1923 fue inaugurada oficialmente la electrificación de la Primera Zona de Ferrocarriles del Estado, corriendo un tren eléctrico especial entre Mapocho y Quilicura cuya locomotora la manejó el presidente de la República de ese entonces, don Arturo Alessandri Palma.

El primer tren que inauguró oficialmente la electrificación entre la capital y el puerto funcionó el 6 de octubre de 1924. Los trenes más rápidos (expresos) tardaban 3 horas con 15 minutos entre el puerto y Santiago. Para la conformación de estos convoyes se encargaron coches de pasajeros a la firma alemana Linke Hofmann, que describiremos más adelante.



**Ilustración 3** Detalle del dibujo de la firma de la electrificación del Ferrocarril de Valparaíso a Santiago por el presidente Arturo Alessandri Palma en 1922, archivo PMF. En una estética en donde el ser humano domina la electricidad, como parte de la fe ciega en la idea de progreso.

### 3. LOCOMOTORAS ELÉCTRICAS

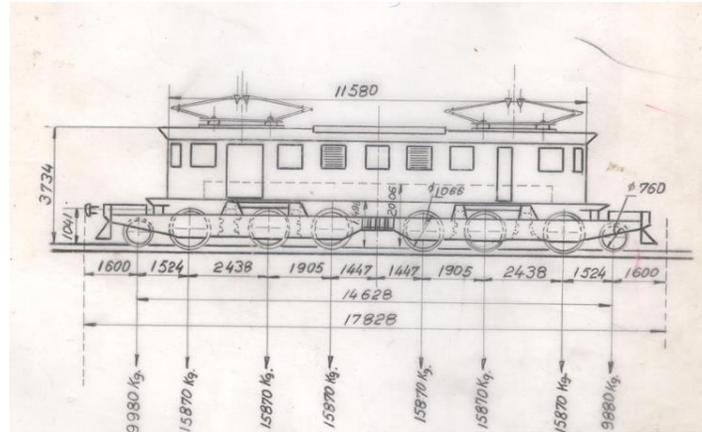
Las 39 locomotoras de la Primera Zona fueron proveídas por la *Baldwin-Westinghouse* en cuatro tipos distintos, las cuales podemos describir someramente de la siguiente manera:

- E-2801 a E-2806: 6 máquinas de pasajeros expresos de 115 toneladas y 2.250 HP, con 6 motores y capaces de arrastrar hasta 300 toneladas. En 1930 se compraron 4 más de este tipo (E-2807 a E-2810).
- E-2001 a E-2015: 15 locomotoras de carga de 102,5 toneladas y 1.680 HP, con 6 motores y capaces de arrastrar hasta 770 toneladas.
- E-2101 a 2111: 11 locomotoras de trenes locales de 72,5 toneladas y 1.500 HP, con 4 motores.
- E-2301 a E-2307: 7 locomotoras de patios de 62 toneladas y 560 HP, con 4 motores.

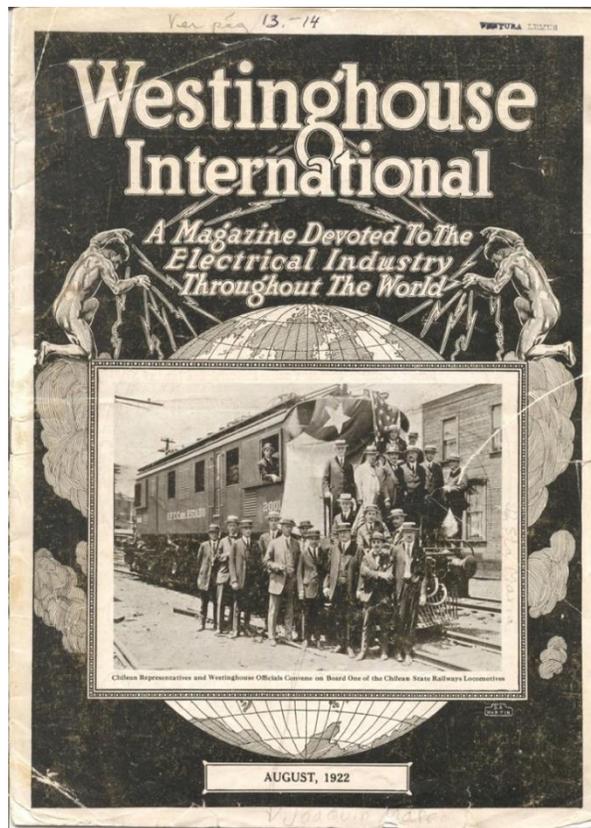
**Tabla 3** Características básicas de las locomotoras de pasajeros (expresos)

Números en Chile	E-2801 a E-2806 (1922) E-2807 a E-2810 (1930)
Fabricante	<i>Baldwin-Westinghouse</i>
Potencia	2.250 hp
Peso	115 toneladas

Fuente: Oficina Técnica MCSB, EFE.



**Ilustración 4** Esquema básico de locomotoras tipo E-28 para trenes expresos de pasajeros. Plano EFE, 1967.



**Ilustración 5** Portada de la revista *Westinghouse International*, agosto 1922, en donde se aprecia la entrega de una de las máquinas para Chile (E-2001).

Vasallo y Matus (1943) señalaban que las locomotoras tipo expreso y carga estaban dotadas del sistema de regeneración patentado por la *Westinghouse*. Este permitió a los motores de las máquinas trabajar como generadores, excitándolos con corriente tomada del circuito de servicios auxiliares, alumbrado y control de 90 volts, produciendo energía, la cual se devolvía a la línea en lugar de aplicar frenos. Ello representaba economía para la empresa y mayor confort para los pasajeros debido a la suavidad de este freno eléctrico.

#### 4. COCHES DE PASAJEROS LINKE HOFMANN

Para el proceso de modernización de la línea entre el puerto y la capital se consideró incorporar coches metálicos, los que tuvieron un diseño americano, pero fabricados en Alemania por Linke Hofmann en la ciudad de Breslau (hoy ciudad polaca). El primer pedido que realizó ferrocarriles fue en 1923, contratado con el empréstito que autorizó el Estado por Ley N°3718, en licitación del 6 de julio de 1921. El proyecto contemplaba la renovación del contrato una vez entregada la primera partida. El proyecto inicial consideraba la compra de 50 coches, los que finalmente se redujeron a 46. Esta disminución se produjo debido al aumento del precio por unidad producto de una serie de mejoras en el diseño original entre las cuales estaban el aumento en sus dimensiones, aislamiento y comodidades interiores. Para ello se realizó un contrato en Chile con los señores Saavedra, Benard y Cía., en representación de Linke Hofmann Werke, para la fabricación de los coches, los cuales debían ser entregados a partir de 1923. De ellos se recibieron dos en la fábrica a finales de diciembre del mismo año.

Este equipo vendría a reemplazar los 57 coches de madera que realizaban el trayecto entre Valparaíso y Santiago, con una capacidad total de 3.534 asientos, los que serían servidos sólo por 46 coches metálicos nuevos, con una capacidad de hasta 80 pasajeros sentados. El excedente sería utilizado para absorber el aumento del servicio, que en este tramo se preveía como posible.

Vasallo y Matus (1943) señalan que, de los pequeños trenes de pasajeros con coches de madera, con locomotoras de escaso arrastre que debían detenerse media hora en determinadas estaciones porque no disponían de coches comedores, se pasó a los grandes trenes de coches de acero, con confortables dormitorios y comedores. Ello, sumado al uso de locomotoras eléctricas, las cuales eliminaban el hollín que se colaba por los distintos vagones, convirtieron al servicio de la Primera Zona de ferrocarriles en uno de los más modernos de Sudamérica.

La solicitud y especificaciones técnicas no estuvieron exentas de dificultades, debido a que este pedido era único en la historia de EFE. Era la primera vez que se solicitaban coches de acero de manera masiva, con un número importante de recursos comprometidos. Para ello, se efectuaron una serie de consultas y reuniones, en las cuales se consideraron factores de seguridad, confort y mantención.

Para la ejecución del proyecto la empresa encomendó al ingeniero Raimundo Pivonka. Si bien el contrato estipulaba que el 95% de los coches llegarían desarmados a Chile, efectuándose posteriormente su ensamble en Valparaíso, se optó a último momento que éstos llegasen completamente armados. Esta situación vino a verificarse sólo a partir de 1924, no sin antes haber sorteado una serie de dificultades, tanto de problemas derivados del diseño, como de los generados en un país al que se le había desmantelado su industria pesada, producto de la derrota en la Primera Guerra Mundial (Sandoval, 2000). Esto sumado a una constante presión de los países triunfantes, retrasaron la entrega estipulada en el contrato, e incluso un número importante (11) debió esperar a que se resolviera la huelga general de los operarios alemanes, para ser embarcados hacia Chile. Esta situación se vio agravada por la entrada de los franceses en el Ruhr, con el consiguiente cierre de esta zona industrial, proveedora de algunas partes y piezas para los nuevos coches, debiendo Linke Hofmann solicitar sus materias primas en otras ciudades.

El diseño se basó en modelos norteamericanos, asignándose al ingeniero en comisión en EE. UU., Carlos Schneider, para que enviase planos y especificaciones de las fábricas norteamericanas, con las cuales la Dirección General de ferrocarriles elaboró los suyos según las especificaciones de “diseño chileno”, el cual se le hizo llegar a Linke.

Con esto, el equipo de primera clase aumentaría su longitud: de los 17,92 metros de los antiguos coches de madera, se pasó a los 22,42 metros entre enganches de los nuevos de acero, lo que permitió pasar de 60 a 80 asientos, junto con la modernización en la construcción exterior, al incorporar el acero. Lo anterior implicó varias ventajas, tales como menor peso por pasajero, menor resistencia al rodado, menores gastos de conservación y menor número que atender (Sesión del Consejo de EFE, 1922).

Este equipo fue construido interiormente en maderas nobles, dotado de un amplio espacio interior, calefacción, baños en ambos extremos, asientos reversibles según la dirección del tren, iluminación propia, y ventanas tipo vitrales, con doble vidrio, aislando con ello los cambios de temperaturas exteriores (Sandoval, 2000).

A su vez, hacia la década del '30, ferrocarriles inició una importante promoción turística, la que incluyó la edición de revistas, mejoramiento del servicio, construcción de hoteles y promociones. Pero debido a la crisis mundial del año '29, la empresa se vio imposibilitada de comprar nuevo material rodante y a fin de procurar una mejor atención del público, se hizo necesario aumentar la dotación de coches comedores en la Red Sur. En vista de la dificultad para adquirirlos en el extranjero y su excesivo costo, se resolvió transformar en comedores tres de los coches de primera clase de acero (Memoria EFE, 1933).

La idea no era nueva: ya hacia 1924, el Departamento de Tracción y Maestranza, en los oficios despachados al Consejo de FF. CC. N°857 y N°1668, del 19 de febrero y 8 de abril, respectivamente, se había señalado la necesidad de establecer comedores, para lo cual se planteaba la transformación de cinco coches de primera. Incluso ya se habían comprado los materiales necesarios para la transformación, la cual, finalmente fue aprobada sólo “hasta dos coches”. Los trabajos se realizaron en la Maestranza de Barón en Valparaíso por los propios operarios de ella, dejando conforme a las autoridades y al público, por lo que en 1934 se autorizó la transformación a comedores de otros tres coches de acero de primera. Ello se realizó con la firme intención de ir suprimiendo los antiguos coches de madera, cuya pequeña capacidad los hacía inadecuados para el tráfico de ese momento (Memoria EFE, 1934).

Una vez que el número de equipos se vio incrementado en los años '30, su uso se hizo extensivo a toda la Red Central de Ferrocarriles, desde Valparaíso hasta Puerto Montt. En cuanto a la operación, hubo diferentes tipos de convoyes que se diferenciaron por características de formación, equipamiento, comodidades y tiempo en cubrir las distancias de punto a punto. La velocidad máxima desde 1924 hasta fines de los años '70 fue de 100 k/h máximo. Angerstein y Thomson (1997) señalan que Ferrocarriles logró rebajar sus costos de operación y reducir las complicaciones del servicio de línea, pero, para los pasajeros, los beneficios fueron menores. Sin embargo, se ha comprobado que hubo una mejora sustancial para ellos como lo señalaba una de las Sesiones del Consejo de EFE en 1922.

**ITINERARIOS**  
ENERO DE 1945

TRENES QUE SALEN DE ALAMEDA						
N.º	TREN	Sale	DESTINO	Llega	DIAS DE CARRERA	OBSERVACIONES
1001	Automotor . . .	7.45	Puerto Montt . . .	0.58	Mi. Sáb.	
1	Expreso . . .	8.00	Talcahuano . . .	20.42	L. Mi. V.	
11	Ordinario . . .	8.15	Pichilemu . . .	16.33	Diario	
23	Ordinario . . .	8.30	Cartagena . . .	11.35	Días de trabajo	
41	Local . . .	8.35	San Bernardo . . .	8.58	Días de trabajo	
3	Ordinario . . .	9.15	San Rosendo . . .	21.14	Diario	
43	Local . . .	11.30	Rancagua . . .	13.35	Diario	
13	Ordinario . . .	14.00	Talca . . .	20.18	Diario	
9	Expreso . . .	17.00	Temuco . . .	8.16	Diario excep. Juev. y Dom.	
5	Ordinario . . .	16.00	Curicó . . .	20.35	Diario	
25	Ordinario . . .	17.35	Cartagena . . .	20.40	Diario excep. Domingos	
15	Local . . .	19.30	Rancagua . . .	21.35	Diario	
7	Nocturno . . .	20.30	Talcahuano . . .	11.00	Diario	

TRENES QUE SALEN DE MAPOCHO						
N.º	TREN	Sale	DESTINO	Llega	DIAS DE CARRERA	OBSERVACIONES
2	Expreso . . .	7.45	Puerto . . .	11.05	Diario	
10	Ordinario . . .	8.15	Puerto . . .	13.04	Diario	
4	Expreso . . .	11.45	Puerto . . .	15.05	Diario	
4-A	Expreso . . .	12.00	Puerto . . .	15.20	Sábados	
8	Ordinario . . .	13.40	Puerto . . .	18.28	Diario	
8-A	Expreso . . .	17.10	Puerto . . .	20.57	Sábados	
6	Expreso . . .	17.30	Puerto . . .	21.10	Diario excep. Domingo	
12	Ordinario . . .	19.40	Puerto . . .	23.55	Diario	
60	Expreso . . .	21.55	Puerto . . .	1.49	Domingos	

**NOTA.** — Combinaciones a la Red Norte y ramal Los Andes, sírvase consultar al Jefe de Estación.

**Ilustración 6** Salida de trenes diarios desde Alameda al sur y desde la Estación Mapocho al Puerto en 1945. Fuente: En Viaje, año XII, N°135, enero de 1945.

Hubo trenes expresos, compuestos por una locomotora eléctrica del tipo 28; un furgón para el equipaje y correo; coches con asiento numerados de primera y segunda clase que, según el horario, contaron con comedor. A mediados de los años '30 se implementó el servicio de salones: verdaderos sillones denominados con la letra Z. El tiempo para llegar a la estación Puerto fue de 3 horas con 15 minutos para este tipo de trenes. También se contó con convoyes ordinarios, cuyo tiempo de demora fue 3 horas con 45 minutos y que según itinerario fijo paraban en mayor cantidad de estaciones. En los años '60 llegaron 3 automotores salones italianos (AMZ), lo que implicó tener cabinas en ambos extremos, sin necesidad de una máquina "puntera". El equipo itálico contó con Buffet, asientos individuales más anchos e hicieron el tramo entre la capital y el puerto en 2 horas con 45 minutos.

**Tabla 4** Tiempos de Viaje

Servicio de Tren Valparaíso a Santiago	Tracción a Vapor En tiempo	Tracción Eléctrica En tiempo
Expreso	3 horas 51 minutos	3 horas 15 minutos
Ordinario	5 horas 53 minutos	4 horas 05 minutos
Carga Directa	11 horas 51 minutos	5 horas 15 minutos

Fuente: Itinerarios EFE varios años; En Viaje, varios años.

Volviendo a la electrificación, ésta también implicó la generación de una mano de obra especializada, no sólo de los maquinistas y sus ayudantes, sino de todo el sistema implementado. Debieron capacitarse a un número no menor de personas en la mantención de la vía, subestaciones, movilización de los trenes, como en la habilitación de casas de máquinas específicas en este tipo de locomotoras como Barón, Llay Llay o Yungay en Santiago. Hacia inicios del '70 existían 18 trenes de ida y regreso desde el puerto a la capital, sin contar los locales a diversos puntos de la

Primera Zona que incluía trenes al norte, Los Andes y desde ahí a Mendoza o desde San Pedro a Quintero, entre otros.

Finalmente, este proceso de adquisición de locomotoras, coches de pasajeros metálicos, y todo el sistema de movilización, permitió mejorar la ruta más importante para la empresa a principios del siglo XX, en donde el tren era la mejor opción para ir de punto a punto (Angerstein y Thomson, 1997). Sin embargo, con la liberación de las restricciones de transporte de pasajeros y carga, la construcción de la Ruta 68 (que incluiría túneles como el Zapata y Lo Prado), se mejoraría la interconexión entre las dos ciudades, con lo cual muchos pasajeros que pudieron comprar automóviles lo hicieron, o comenzaron a usar buses entre ambas ciudades. Las personas de mayores ingresos que viajaban entre ambas zonas urbanas, comenzaron a preferir los automóviles, taxis colectivos o buses, dejando el ferrocarril a los pasajeros de recursos más modestos (Angerstein y Thomson, 1997). No menor es señalar que la vía por carretera tiene una distancia aproximada de 114 kilómetros, versus, los 187 por vía férrea.



**Ilustración 7** Portada de la revista Hoy de 1986, que da cuenta del accidente de Queronque, Región de Valparaíso. Imagen: Archivo PMF.

En los años posteriores al Golpe de Estado se pusieron en servicio automotores eléctricos suburbanos (AES) comprados en Argentina, los cuales no ofrecieron las comodidades de los trenes

---

del inicio de la electrificación, o los puestos en servicio en los años '60, en donde la comodidad y calidad eran claras características.

El accidente de Queronque en 1986, en plena dictadura militar, vino a sellar el cierre del tramo para el transporte de pasajeros. Si bien se han vuelto a reponer esporádicamente trenes turísticos y en los últimos años se han hecho cada cierto tiempo servicios esporádicos como el “Año Nuevo en el Mar”, el Tren de las Américas o el actual “Tren del Recuerdo” entre la capital y Limache, su actual trazado sólo mantiene trenes suburbanos entre el Puerto a Limache, con estudios de extenderse hasta La Calera. Incluso se discuten nuevos trazados entre Valparaíso a Santiago de la mano de la inversión privada, prospecciones que se iniciaron desde que se construía el ferrocarril (Campbell, 1852).

## 5. CONCLUSIONES

El proceso de electrificación de la Primera Zona de Ferrocarriles del Estado vino a modernizar la operación de esta sección, siendo ésta una de las más importantes para la empresa estatal, ya que comunicaba el principal puerto de Chile de la época con la capital de la República. Ello permitía beneficiar a una vasta zona agrícola y minera de la zona central, potenciando la movilidad espacial de las personas no sólo por necesidad sino también por placer. Segmentos de la sociedad que se habían visto relegados por el costo de los traslados también se vieron beneficiados. En diversos momentos se contó con trenes populares, facultativos, para sindicatos, *scouts* y estudiantes. Otros circulaban a la costa, la nieve o el territorio en general, aunque fuera por un día o fin de semana. Esto sólo lo permitió el tren en su rol social y democratizador.

No sólo el cambio energético que significó su modernización, sino su conjunto, que incluyó la movilización de nuevos trenes tanto de carga como de pasajeros, hicieron de este trayecto el más moderno de Chile en el periodo. El sistema eléctrico sobrevivió en uso hasta los años '80. Uno de los elementos que se puede destacar de este proceso, es el rol social que se le asignó a los Ferrocarriles del Estado hasta 1979, periodo en el cual debe iniciar un proceso de autofinanciamiento, lo que implicó una crisis tanto desde el punto de vista técnico, operacional y laboral, en plena dictadura militar en Chile. Ya en diversos momentos la empresa estatal intentó mejorar su operación, que permitiera optimizar su eficiencia en los años '50 y '60 a través de la implementación de la propuesta SOFRERAIL o el “Plan de Acción” (FF. CC. del E., 1967). Este último fue suscrito por el gobierno de la época y entregaría un Fondo Especial de las Naciones Unidas y el Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo norteamericano para mejorar la eficiencia de Ferrocarriles.

En los años '60, el Estado aportaba para el funcionamiento de ferrocarriles un 47% del total de su operación. La crisis se hizo evidente a mediados de esa década en el transporte ferroviario debido a una serie de factores que podemos señalar, como la liberalización del sistema carretero; el bajo costo del combustible (antes de la crisis del petróleo de 1973); la subvención a los fletes ferroviarios como trigo, papas, harina, hierro, carbón o salitre (lo que implicaba déficit para la compañía estatal); la operación de ramales sin justificación económica, en donde circulaba un tren por sentido por día e incluso por semana, con el costo de personal, equipo, mantención entre otros. Además, la empresa poseía en los años '60 cerca de 27.500 funcionarias(os) y la modernización no era homogénea en el territorio, tanto en el equipo tractivo, como en las maestranzas.

En tanto, la Red Norte poseía poco tráfico, principalmente con la dificultad en la operación y bajo valor por fletes de materias primas. Esto llevó al Estado a buscar mayor eficiencia logrando disminuir el aporte a un 31%. Además, se planteó la renovación de la línea con riel soldado. Enfocándose en el uso de las vías de mayor tráfico, se modernizó el sistema de señalización y se empezó a renovar parte del equipo rodante, implementándose la electrificación en la zona sur e iniciándose el proceso de transición de locomotoras a vapor por diésel-eléctricas en la Red Norte.

Podemos concluir que el proceso de electrificación vino a mejorar el servicio en los años '20, el cual sólo se justificaba si había una alta demanda de uso. El aporte de la energía eléctrica produjo una economía en la explotación del servicio en relación al uso del vapor, ya que pasamos de locomotoras tipo Mikado, las más modernas de la época (1919) de 1.309 h.p. (Aguilera y Sandoval, 2006) a máquinas eléctricas de carga de 1.680 hp y pasajeros de 2.250 hp, con el ahorro de energía, mayor potencia y operación general, sin contar que la gran mayoría del equipo tractor a vapor poseía bastante menos potencia que la señalada.

También se mejoraron los tiempos de marcha parciales y totales, se logró tener trenes de mayor peso y mucho más largos, se implementaron en años posteriores automotores eléctricos en diversos momentos para trenes suburbanos, locales y del puerto a la capital. Se disminuyeron las mantenciones como ocurre hoy con los autos eléctricos, ya que tienen menos piezas mecánicas por mantener y reparar.

En relación a las y los trabajadores, estos disminuyeron en las casas de máquinas; hubo una disminución en las aguadas; la eliminación de carboneras, que incluyó el transporte de este material. Con la electrificación, el antiguo equipo fue desplazado a otras zonas de menor tráfico, con lo que mejoró la disponibilidad de tracción en esos territorios.

También este proceso permitió la instalación de sistemas de señalización eléctrico, de comunicaciones y telegráfico, adoptándose el sistema de control de tráfico *Westinghouse*, lo que llevó al alumbrado de estaciones y otras áreas del servicio. Ello implicó una mejora en la calidad, en su operación y mantención. Este proceso provocó, además, la oferta y fomento del uso de la energía eléctrica en ciudades como Santiago, Viña del Mar y Valparaíso.

Importante fue la posibilidad de potenciar el turismo, no sólo de vacaciones de verano, sino en otros momentos del año, al aumentar la oferta y calidad del servicio, disminuyendo la estacionalidad. También aportaron a ello las publicaciones como la Revista en Viaje (1933-1973) o la Guía del Veraneante.

Finalmente, a cien años de inicio del proceso de electrificación del ferrocarril entre Valparaíso a Santiago, cada cierto tiempo vuelve a surgir la discusión de la importancia de reponer el servicio de pasajeros entre ambas ciudades, de lo cual, en general muchos concordamos. La decisión no es, ni ha sido fácil, y esperamos que este artículo aporte a la discusión. Hoy más que nunca, la posibilidad de desarrollar una movilidad sostenible y sustentable basada en los beneficios medioambientales que sigue poseyendo el desarrollo del transporte ferroviario masivo y con energía eléctrica, está presente y en la palestra.

---

**REFERENCIAS**

Actas del Consejo (1922-1924). Ministerio de Ferrocarriles, Santiago de Chile.

Aguilera, A, y Sandoval, M. (2006). Catálogo del Museo Ferroviario, FONDART, 1ª edición, Santiago de Chile.

Basáez, P. y Amadori, A. (1995). Estación Central/Estación Mapocho: Construcciones Ferroviarias en Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 1ª edición, Santiago de Chile.

Biblioteca Nacional de Chile, s/f. La experiencia del ferrocarril en la literatura chilena. Discursos a favor o en contra de esta nueva tecnología. Recuperado el 01 de marzo de 2022 en: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-93923.html>.

Burgos, G. (2009). Ferrocarril de Valparaíso a Santiago y Ramal a Los Andes (circa 1863), 2ª edición, Santiago de Chile.

Campbell, A. (1852). Documentos Relativos al Proyecto de un Ferro-Carril entre Santiago i Valparaíso, 1ª edición, Santiago de Chile.

Carmona, S. (2006). Electrificación del Ferrocarril Trasandino, En Tren N°14, 3-6.

Consejo de Monumentos Nacionales (2020). Zona Típica de Estación Barón. Recuperado el 10 de agosto de 2021 en: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/sector-inserto-zona-extenso-complejo-ferroviario-estacion-baron>.

Correa, J. (1986). Una Experiencia Tras Siete Años Sin Aportes del Estado. Empresa de los Ferrocarriles del Estado (Chile).

Dirección de Ferrocarriles del Estado (1966). Plan de Acción, Santiago de Chile, (p. 9.4). Empresa de los Ferrocarriles del Estado (Chile).

Echavarría, I. (1985). Algunas Ideas para la Recuperación Económica y Financiera de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado (Chile).

EFE, Departamento de Tracción y Maestranza (1944). Características de Locomotoras de Vapor y Eléctricas. Empresa de los Ferrocarriles del Estado (Chile).

Figuroa, F. (2022). Trenes de Alta Velocidad, una Necesidad Moderna de Movilidad para América, En Tren 25, 3-9.

González, S. (2020). Memorial de los Ferrocarriles y Estaciones de la Región de Coquimbo, 1ª edición, Santiago de Chile.

---

Instituto Ferroviario, Chile (2022). El Rol del Ferrocarril de Pasajeros en el Transporte Público en la Ciudad de Santiago. Recuperado el 27 de marzo de 2022 en: <https://medium.com/institutoferroviario/metro-o-tren-724547851e80>.

Iriarte, A. (1946). La Empresa de los Ferrocarriles del Estado, Su Actual Situación, Técnica, Financiera y Sus Necesidades, 1ª edición, Santiago de Chile.

La Interesante Historia del Desarrollo de sus Ferrocarriles (1941). "Boletín de la Asociación Internacional Permanente", del Congreso Sudamericano de Ferrocarriles, Buenos Aires, Argentina, año XXV, 67, 68-70.

Los Trenes Suburbanos y regionales como Principales Actores en el Transporte Público, Fabián Figueroa, en Mundo Ferroviario. Recuperado el 27 de marzo de 2022 en: <https://mundoferroviario.lat/2022/02/24/los-trenes-suburbanos-y-regionales-como-principales-actores-en-el-transporte-publico/>.

Mardones, F. (1945). Algunas Consideraciones Sobre Transporte sobre Ferrocarril y por Caminos, en el Boletín de la Asociación Internacional Permanente, Año XXIX, 88, enero-febrero de 1945, 58-68.

Marín V., Santiago (1916). Ferrocarriles de Chile, 4ª edición, Santiago de Chile.

Memoria Chilena, Biblioteca Nacional (2021). Reseña Histórica entre Santiago I Valparaíso, Enrique Meiggs, 1863. Recuperado el 10 de agosto de 2021 en: <http://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0011670.pdf>.

Memoria de los Ferrocarriles del Estado, EFE, varios años.

Middleton, H. (2011). Ferrocarriles Eléctricos Privados de Chile, Trenes Urbanos, Rurales e Industriales, 1ª edición, Iquique, Chile.

Moraga, P. (2009). Tiempo de Trenes, Imaginario del Ferrocarril en Chile, 1860-1960, 1ª edición, Santiago de Chile.

Moraga, P. (2020). Maestranza Lever, Murphy & Cía., En Tren 19, 56-68.

Morrison, A. (2008). Los Tranvías de Chile, 1858-1978, 1ª edición en castellano, Santiago de Chile.

Ramírez, A. (1993). Empresa de los FF. CC. del Estado: Un Caso de Privatización en Democracia, Santiago de Chile, Programa de Economía del Trabajo, PET 1ª edición, Santiago de Chile.

Rivera, R. (1963, primera edición en 1863). Reseña Histórica del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, 2ª edición, Santiago de Chile.

---

Riveros, G. (1957). La Electrificación es un Evidente Progreso en la Industria Ferroviaria, En Viaje, 30-31.

Sagredo, R. (2001). Vapor al Norte, Tren al Sur, el Viaje Presidencial como Práctica Política en Chile, Siglo XIX, 1ª edición, Santiago de Chile.

Sandoval, M. (2000). La Era de los Coches Metálicos en Chile, En Tren 8, 30-33.

Sandoval, M. (2001). Trenes de Ciudad, Los Primeros Ferrocarriles Urbanos de Santiago, En Tren 9, 22-27.

Sandoval, M. (2015). Ferrocarriles del Estado, Haciendo Memoria. En Colectivo Rescata, Entre Rieles y Chimeneas, Un Recorrido por el Barrio Obrero y Ferroviario San Eugenio, Santiago de Chile, Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, Fondart, 1ª edición, Santiago de Chile, 73-83.

Schmidt, L. (1913). El Problema de los Ferrocarriles del Estado: bajo su aspecto administrativo y económico, 1ª edición, Santiago de Chile.

Sepúlveda, A. (1959). Historia Social de los Ferroviarios, 1ª edición, Santiago de Chile.

Thomson, I. (2003). Red Norte: La Historia de los Ferrocarriles del Norte Chileno, 1ª edición (en castellano), Santiago de Chile.

Thomson, I. y Dietrich, A. (1997). Historia del Ferrocarril en Chile, Centro de Investigaciones Barros Arana, Dirección Bibliotecas Archivos y Museos, 1ª edición, Santiago de Chile.

Vasallo, E. y Matus C., (1943). Ferrocarriles de Chile, Historia y Organización, 1ª edición, Santiago de Chile.

Verniory, G. (2017). Diez Años en Araucanía 1889-1899, 6ª edición, Santiago de Chile.

Waissbluth, V. (2014). Patrimonio Industrial: Las Fábricas de la Memoria, PAT, Dibam, 60, 20-29.

Wolf, H. (1969). Efectos Sociales y a Nivel de la Empresa de un Sistema de Mantenimiento Preventivo de Locomotoras a Vapor en la Empresa de Ferrocarriles del Estado, Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial, Universidad de Chile.