

**Alberto J. Arias**

**VIDA Y OBRA DE  
RAMÓN BENIGNO  
CASTRO**

Ediciones Portal de Salta



## TABLA DE CONTENIDO

I. SUS PRIMEROS AÑOS.....	5
II. SUS DESTACADAS OBRAS.....	5
III. OTROS ANTECEDENTES DE RAMÓN BENIGNO CASTRO .....	10
1) EL DICCIONARIO HISTÓRICO ARGENTINO .....	10
IV. CRÓNICA DE RAMÓN BENIGNO CASTRO POR LA GACETA .....	11
V. RESEÑAS DE LOS FUNERALES DE RAMÓN BENIGNO CASTRO .....	16
1) <i>LA NACIÓN</i> , 3 de enero de 1923.....	16
2) <i>LA RAZÓN</i> , 2 de enero de 1923.....	18
3) <i>EL PUEBLO</i> , 3 de enero de 1923 .....	19
5) <i>LA PRENSA</i> , 3 de enero de 1923.....	21
6) <i>LA RAZÓN</i> , 2 de enero de 1923.....	22
7) <i>LA NACIÓN</i> , 3 de enero de 1923.....	23
8) <i>LA PRENSA</i> , 3 de enero de 1923.....	23
9) <i>LA REPÚBLICA</i> , 3 de enero de 1923.....	24
10) <i>LA RAZÓN</i> , 2 de enero de 1923.....	24
11) <i>Olivos de Vicente López</i> , 13 de Enero de 1923.....	25
12) <i>LA VIDA SOCIAL</i> , 4 de enero de 1923.....	26
VI. OTRAS NOTICIAS DE RAMÓN BENIGNO CASTRO.....	31
VII. LA TESIS DOCTORAL DE RAMÓN BENIGNO CASTRO .....	35
MATERIALES DE UNA VÍA FÉRREA Y CONSERVACIÓN DE LA MISMA	
.....	35
ÍNDICE ALFABÉTICO.....	97



## I. SUS PRIMEROS AÑOS

El ingeniero Ramón Benigno Castro, nació el 12 de febrero de 1854, en la ciudad de Salta. Fueron sus padres don Benigno Castro y doña Serafina de la Cuesta de Castro, pertenecientes ambos a la alta sociedad de Salta, como se acredita con la genealogía de las familias del Nord Oeste argentino que narran diversos autores en numerosos libros.

Su vida fue provinciana y estudió como muchos de los que podían concurrir a la escuela primaria provincial, completando su primer nivel. Ingresó al Colegio Nacional de Salta, fundado por Mitre en 1864, lo que le permitió mantenerse en su ciudad natal, concluyendo sus estudios medios en 1872. Dispuesto a estudiar ingeniería civil viajó a Buenos Aires al año siguiente, en 1873, y se inscribió en la Facultad de Matemáticas en la que también se estudiaba ingeniería,<sup>1</sup> recibiendo su título académico en el año 1878, con una original tesis *Materiales de una vía férrea y conservación de la misma* que se refirió a una sección esencial en los recién instalados *Ferrocarriles*, todavía extranjeros en su tiempo.

## II. SUS DESTACADAS OBRAS

Debemos decir que su desempeño como ingeniero civil fue fructífero para nuestro país, y hay que destacar que, entre muchos otros aportes suyos a la República, trazó el límite entre las provincias de Buenos Aires y La Pampa -esa larga línea recta que vemos en sus mapas- y tasó el Congreso Nacional, en 1905, demostrando la corrupción en el contrato, lo que originó que a este edificio se lo llamara popularmente *“El Palacio de oro”*.

La página de la Provincia de Salta informa: *“Cuando tenía 14 años empuñó las armas para defender a Salta de la invasión de Felipe Varela”* y por

---

<sup>1</sup> Puedo afirmarlo porque así consta en la Tesis doctoral de Ramón Benigno Castro, cuyas imágenes también se incluyen.

esto imaginamos que Ramón Benigno Castro fue un joven más que valiente, porque en aquéllas horas cruciales de montoneras y degüellos impunes, decididamente dejó la seguridad de su casa para enfrentarse a los invasores, dispuesto a sacrificar su vida por los suyos y por su terruño. Y esto no es poco a los 14 años de edad.

En 1899 fue el último Intendente de todo el Partido de San Isidro que, en aquél entonces, reunía a San Isidro, Vicente López y Olivos, y él demarcó todas las calles de Olivos para posibilitar su división en una nueva localidad bonaerense; y habrá sido un trabajo descomunal el suyo y por eso una importante calle de Olivos llevó su nombre hasta que apareció el Colegio Roma... y ya lo contaremos.

Una estación ferroviaria, entre Neuquén y Zapala, lleva su nombre, porque él trazó esa importante línea ferroviaria. Debo señalar que en [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org) esta estación ferroviaria -anulada para el servicio de pasajeros en 1993- consta a nombre de Ramón M. Castro; ante esta situación edité la página y señalé: *“Yo entiendo que aquí hay un error, porque el Ingeniero Civil que trazó esa línea ferroviaria y por esa razón impusieron su nombre a una de las estaciones, se llamaba Ramón Benigno Castro, recibido en 1878 con su tesis: “Materiales de una vía férrea y conservación de la misma” y fue presentada ante la Facultad de Matemáticas de la UBA en 1878; falleció el 1º de enero de 1923 en su domicilio, en Olivos.* También sumé allí algunos de los antecedentes que presento aquí, aunque muy abreviados, pero ingresado hoy, 17 de noviembre de 2012, veo que mi reseña histórica fue eliminada.

También quise crear la biografía de Ramón Benigno Castro, la escribí pero Wikipedia la eliminó de inmediato porque manifestó por mail que no es un artículo enciclopédico y me ofrecieron la página de discusión. Ingresé allí, pero no pude iniciar ninguna polémica y tengo la casi certeza que hacen difíciles estas cuestiones ellos mismos, a propósito, apareciendo formalmente que ofrecen discutir el asunto, pero materialmente impiden que se discuta algo. Si

fueran caballeros debieron mandarme el mail con las observaciones puntuales y autorizarme a responderles en forma directa, por mail, sin necesidad de acceso a ninguna página de discusión. Es que ésta última está editada con tantos vericuetos que se me presenta que se expresa en idioma *chino básico* para que nadie entienda nada y sus mentiras pasen desapercibidas.

Además, señalo que es criticable la política de selección de textos de dicha página, porque negaron la biografía de nuestro destacado bisabuelo y sobre todo, señalo que ingresé dos veces la verdadera historia final de Mate Cosido que está presentada erróneamente en Wikipedia y en otras muchas páginas del ciberespacio, pero las dos veces eliminaron mi comentario estrictamente histórico. En verdad, no sé qué criterio científico-histórico tienen los que manejan dicha página.

Continuamos: También lleva su nombre una importante calle de Olivos, aunque en 1960, aproximadamente, por gestión de los italianos y a raíz que en un lugar de esa arteria se instaló el “Colegio Roma” se reemplazó su nombre desde la Avenida Maipú y esta calle pasó a llamarse “Italia”, modificando injustificada y arbitrariamente, la identidad de esa vía humana que nombraba al Ingeniero Ramón Benigno Castro por su magnífica obra en Olivos, que llegó a ser un ciudad independiente de San Isidro y Vicente López, porque el Ingeniero Ramón Benigno Castro trazó todas sus calles, siendo Ramón Benigno Castro el verdadero autor de la Ciudad de Olivos. Sólo podemos agregar: ¡Cómo se olvida a los precursores!<sup>2</sup>

Bien decía Carlos Ramón Arias que el mayor pecado *-falta ética, para los agnósticos-* es el de la ingratitud. Y él nombraba otra falta grave que es

---

<sup>2</sup>Véase la nota: “*La costumbre de cambiar el nombre de las calles*” Por Francisco de Durañona y Vedia, publicada en el diario ‘*La Nación*’ del 15 de febrero de 1992, página 7, en la que dice: “*Los que producen estos cambios quizá no comprendan que modificar la denominación de una calle implica algo más que quitar un homenaje de recordación para sustituirlo por otro. Importa sobre todo sacarle el nombre que para sí misma la calle ha adquirido en propiedad. El nombre es el de la calle, que va desplazando en el tiempo al prócer o a la batalla a los que se recordó cuando le fue impuesto...*” Y remata: “*...Los integrantes de los cuerpos deliberativos municipales, si no obtienen demasiado eco en el pueblo por los hechos palpables de su gestión, al menos podrán obtener la gratitud ciudadana por algún acto de omisión, como podría ser, por ejemplo, no utilizar las calles porteñas para probar la paciencia de su prójimo*”.

falsear la verdad histórica a propósito, olvidando los brutales agravios que sufrimos en manos de hombres equivocadamente homenajeados, como Giuseppe Garibaldi, que posee una importante escultura en Plaza Italia, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, pese haber sido un verdadero y sanguinario pirata en nuestras tierras; por ejemplo, ocupó y saqueó Gualeguaychú en la Provincia de Entre Ríos, y después de hacer sus tropelías en Salto, República Oriental del Uruguay, intentó conquistar a Concordia, ubicada frente a Salto, pero aquí recibió una paliza, le hundieron un barco y actualmente dos cañones que estaban instalados en el barco hundido, hoy día se ubican uniendo las cadenas que adornan la estatua ecuestre del General San Martín, en la Plaza 25 de Mayo, frente al edificio de la Municipalidad de Concordia y también frente a la Catedral San Antonio de Padua.

Volvemos a nuestro bisabuelo, Ramón Benigno Castro. Como dato ilustrativo apunto que su tesis doctoral se denominó *“Materiales de una vía férrea y conservación de la misma”* y fue presentada ante la Facultad de Matemáticas de la UBA en 1878. En mi biblioteca obra el ejemplar que el nombrado dedicó a su futura suegra, doña Juana Adriana Areco Sanabria de Viera y en este texto manuscrito, que seguidamente transcribo, vemos el alma cariñosa y respetuosa de don Ramón Benigno Castro: *“A la distinguida y respetable Señora Doña Juana Areco de Viera. Apreciada Sra.: Con este modesto trabajo tenga la satisfacción de dedicarle un recuerdo, que si bien no es de gran importancia, al menos tiene el mérito de que con él he concluido una larga y difícil carrera, a la que dediqué diez años de estudios; y al pedirle respetable Sra., se sirva aceptarlo con benevolencia, desearía con la mayor sinceridad darle otro nombre, más íntimo y cariñoso, que el de simple Señora, y mucho más ahora que no tengo la alta felicidad de que mis labios pronuncien la dulce palabra mamá, sino para decir la que fue. Su afectísimo y S. S. que besa sus pies. Ramón B. Castro. Buenos Aires, Abril 22 de 1878.”*

Aquí hay que hacer un comentario, porque vemos el alma más que sensible de Ramón Benigno Castro dirigiéndose a su futura suegra con amor

filial y comparándola con su propia madre fallecida, como él mismo lo expresa con tanto cariño, porque no quiere nombrarla “Señora”, menos ahora que él *no puede pronunciar* la tan *dulce palabra mamá*. Es que la madre de cada uno es el ser que nos acunó, que nos dio el primer y fundamental alimento, que se entregó por entero a nosotros sin esperar compensación alguna y que nos dio la primera educación que es fundacional para todo ser humano. No sé si hay una palabra que logre resumir el significado del valor *madre*, pero creo que bien podría ser el vocablo *amor*.

Luego, don Ramón Benigno Castro continúa su dedicatoria impresa y dice literalmente: *A LA MEMORIA DE MI MADRE - Querido padre: Cábeme la gran satisfacción de dedicaros este trabajo, con el cual (si es aprobado), termino la vasta carrera a la que con esmero me he dedicado, llenando así vuestros deseos y mis únicas aspiraciones.*

#### Breve historia de las Facultades de Ingeniería y de Derecho

De estos antecedentes vemos que en aquellos años, tiempo del egreso de Ramón Benigno Castro no existía aún la Facultad de Ingeniería, porque estudió en la Facultad de Matemáticas.<sup>3</sup> La Facultad de Matemáticas funcionaba en aquél tiempo, nos informa la página oficial de la Facultad de Ingeniería, *en la Manzana de las Luces, en la calle Perú 222, hasta que en 1948 recibió el edificio de Las Heras y en 1956 el de Paseo Colón,*

La misma página de la Facultad de Ingeniería informa que “*Los estatutos universitarios de 1891 cambian el nombre a “Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales”, nombre que conserva hasta 1952.*” Funciona desde el año 1948 en el antiguo edificio de calle Las Heras n° 2214, casi esquina de la Avenida Pueyrredón, cuyas paredes exteriores lucen sin revoque porque el edificio se derrumbaría con su peso, y que antes alojó a la Facultad de Derecho

---

<sup>3</sup> En punto a la historia de la Facultad de Ingeniería su propia página informa: “*Por decreto del 26 de marzo de 1874 se modifica el estatuto de la Universidad de Buenos Aires creando cinco facultades. El Departamento de ciencias exactas es dividido en dos facultades: la Facultad de Matemática y la Facultad de Ciencias Físico-naturales. Funcionó regularmente la Facultad de Matemática otorgando títulos de ingeniero civil. En 1878 se incorporaron nuevas carreras: ingeniero geógrafo, arquitecto y doctor en matemática.*”

de la misma Universidad de Buenos Aires. En ése mismo edificio cursó estudios Carlos Ramón Arias puesto que el moderno edificio de la Facultad de Derecho que vemos hoy, inaugurado en 1949, fue construido durante la primera Presidencia de Juan Domingo Perón.

### III. OTROS ANTECEDENTES DE RAMÓN BENIGNO CASTRO

#### 1) EI DICCIONARIO HISTÓRICO ARGENTINO<sup>4</sup>

Informa de Ramón Benigno Castro: *“Nació en la ciudad de Salta el 13 de febrero de 1853, era hijo de don Benigno Castro, catamarqueño, y de doña Serapia Cuestas,<sup>5</sup> salteña. A los 14 años, se alistó para la lucha contra el montonero Felipe Varela y, un año más tarde, en 1868, ingresó al Colegio Nacional fundado por Mitre en Salta. De allí egresa bachiller en 1872 y baja a Buenos Aires, donde recibe el estímulo del propio Mitre y se gradúa de ingeniero civil en 1878. Delinea el pueblo de Carhué y el ensanche planimétrico de los de General Acha y General Victorica; con el ingeniero Pirovano traza el meridiano quinto, a fin de establecer el límite entre Buenos Aires y la hoy provincia Eva Perón(La Pampa); en 1879, a raíz de la Campaña del Desierto, efectúa relevamientos oficiales en Río Negro; recorre palmo a palmo la entonces Gobernación de La Pampa, efectuando mensuras; a pedido de Nicasio Oroño, organiza la Oficina de Geodesia, de la Dirección de Tierras y Colonias; formó parte, nombrado por el Presidente de la Plaza, de la Comisión Investigadora de las Obras del Palacio del Congreso; fue asesor técnico y director de tasadores del Banco Hipotecario Nacional, vocal del Consejo Nacional de Educación y del Consejo Escolar de la Parroquia de San Telmo, en la Capital Federal. Ejerció la Intendencia Municipal en el Partido de San Isidro. Como educador, fue catedrático de la Escuela Naval de la Nación;*

---

<sup>4</sup> Son sus autores Ricardo Piccirilli, Francisco Romay y Leoncio Gianello (Tomo II, letras C-CH)(a)  
(a) Recuérdese que en aquél tiempo existía le letra castellana “ch”.

<sup>5</sup> Este nombre es una errata, porque la esposa de Benigno Castro fue verdaderamente Serafina de la Cuesta de Castro.

desde 1908, en la Escuela Nacional de Comercio “Carlos Pellegrini”, de la Capital Federal; y, desde 1896, en el Colegio Nacional Sud “Bernardino Rivadavia”. Jubilado, falleció en la ciudad de Buenos Aires el 1º de enero de 1923.”

Me escribió un mail mi primo, colega y amigo Carlos María Romero Sosa y me dice *“En otro orden de cosas te cuento que citas en la página sobre tu ilustre abuelo Castro enviada al señor Guardia de Ponté que consultaste el Diccionario Histórico Argentino dirigido por Ricardo Piccirilli, Francisco L. Romay y Leoncio Gianello. Sabrás que tu tío Romero Sosa precisamente por invitación de Piccirilli y del comisario Romay, fue uno de los mayores colaboradores de esa obra. Estoy seguro que él redactó esa biografía del ingeniero Castro porque recuerdo que tenía una carpeta con datos biográficos suyos facilitados por Cornelita La buscaré y cuando aparezca te enviaré por correo esa reliquia que estará muy bien en tus manos”*.

Fue una alegría inmensa saber que mi siempre recordado tío Carlos Gregorio Romero Sosa fue el autor de la biografía de mi bisabuelo Ramón Benigno Castro porque sé que la escribió un destacadísimo profesor e historiador, y por esta razón fue convocado a este fin, y la redactó con el mayor esmero que pudo haber brindado. Muchas gracias tío Carlos Gregorio Romero Sosa.

#### IV. CRÓNICA DE RAMÓN BENIGNO CASTRO POR LA GACETA<sup>6</sup>

Debo sumar la descripción del bien cumplido por Ramón Benigno Castro publicado por la Revista *LA GACETA*, y dice así: *“Ingeniero Ramón B. Castro. La personalidad científica del ingeniero Ramón B. Castro, tanto en el sentido profesional como en otro orden de manifestaciones y actividades mentales, se ha proyectado en una extensa y eficiente labor en la que, al par de revelar el poder de su inteligencia, consagración y profundidad de*

---

<sup>6</sup> Año XV Nos. 101 y 102, Buenos Aires. Abril y Mayo de 1919, Dirección, Redacción y Administración: SARMIENTO 882, REVISTA BIOGRÁFICA ARGENTINA. UNIÓN TELEF. 4851; LIBERTAD), página 15.

conocimientos, se distinguiera por el altruismo de su espíritu generoso y ecuánime, abierto siempre a las más dignas emulaciones, lo que ha contribuido al esplendor de su nombre y a los grandes prestigios que lo rodean.

*En comprobación de su meritoria acción científica y corrección de procederes en todos sus cometidos, ahí está patente el nombramiento en la Comisión de Ingenieros para la revisión de la calificación de las obras del Palacio del Congreso, en cuya comisión se necesitaban hombres no solo preparados en la parte técnica, sino, y más que eso, en la parte moral, puesto que iban a entrar a investigar cuestiones tan serias y delicadas que daba miedo pensar solamente, que una comisión por honrada que fuera, pudiera penetrar en el mar sin fondo de los abusos que se cometieron en la construcción del magno Palacio del Congreso, que por algo llegó a denominársele el “Palacio de Oro”.*

*De la tarea realizada por los ingenieros Ramón B. Castro y Guillermo J. White —que formaban la mencionada comisión investigadora— resulta que la liquidación arroja como importe de las obras la suma de 20.000.000 de pesos aproximadamente, en vez de los 25 millones en que habían sido certificadas. A esto debe agregarse, que se evitó fueran pagados 5 o 6 millones más, pues que una vez nombrada la comisión se suspendieron los pagos, salvándose, por lo tanto, el erario, de una erogación arbitraria.*

*El ingeniero Ramón B. Castro, nació en la ciudad de Salta, capital de la provincia del mismo nombre, el 12 de febrero de 1854,<sup>7</sup> siendo sus padres don Benigno Castro y doña Serafina de la Cuesta de Castro, pertenecientes a la mejor sociedad de aquel Estado, como está probado en los varios libros que se han escrito sobre los apellidos de las personalidades provincianas. En el año 1868 ingresó al Colegio Nacional de su ciudad natal, y terminados sus estudios preparatorios el año 1872, vino a Buenos Aires en el 73, inscribiéndose en la*

---

<sup>7</sup> NOTA DEL RECOPIADOR: Esta dato no coincide con la data del nacimiento que brindan otras publicaciones que ya hemos incluido, puesto que todos los restantes refieren que su nacimiento se produjo el 13 de febrero de 1853 y es ésta la que también citan sus descendientes.

*Facultad de Ingeniería,<sup>8</sup> en la cual se recibió de Ingeniero Civil en el año 1878, habiendo presentado al efecto, como tesis, un meritorio trabajo que versó sobre: “Ferrocarriles”.*

*Nombrada por el Gobierno Nacional, en el año 1879, una comisión de ingenieros para que mensurase las tierras que el ejército argentino conquistó hasta el Río Negro, el ingeniero Castro, fue uno de los designados para practicar esos trabajos, tan llenos de dificultades y asperezas, como delicados y científicos. Desde esa data, puede decirse que se ocupó, con preferencia, de mensuras en la Pampa Central, en una gran extensión de ella, habiendo, con tal motivo, recorrido su territorio de un extremo al otro.*

*Reacio por convicción y temperamento a ocupar puestos públicos rentados, fuera del mencionado y sólo accidentalmente, desempeñó un delicado cargo en la Oficina, de Geodesia de la repartición de Tierras y Colonias de la Capital, al ser llamado por el señor Nicasio Oroño —que le conocía desde muy joven y le cobró especial simpatía— para que le formase una oficina técnica especial en la mencionada repartición; y una vez organizada, el señor Castro se retiró de ella para continuar en el ejercicio de su profesión con entera y completa independencia. Eso no obstante, y también por compromisos personales ineludibles, ocupó más tarde el cargo de Jefe de la Oficina Central de Tasadores del Banco Hipotecario Nacional.*

*Dentro de su profesión se ocupó en grandes trabajos geodésicos, mensuras de extensas zonas en los territorios nacionales y provincia de Buenos Aires, construcciones en la Capital, peritajes en general, y, últimamente, en las investigaciones de las obras del Palacio del Congreso.*

*Sus merecimientos reconocidos, le llevaron a ocupar la Intendencia Municipal del partido de San Isidro, la Presidencia del Consejo de Educación del mismo, y en la Capital Federal, el de Vocal del Consejo de Educación en la*

---

<sup>8</sup> Esto es una errata, porque nuestro bisabuelo se recibió en la Facultad de Matemáticas, lo que se acredita con su tesis doctoral que poseo en mi biblioteca y que está transcrita al final de esta biografía.

*parroquia de San Telmo en todos cuyos cargos se señaló por su competente actuación y espíritu progresista.*

*Como educacionista, ha dictado la cátedra de Matemáticas en la Escuela Naval, en el tiempo que era director de ella el coronel Guerrico y, desde hace 22 años, dicta la misma cátedra en el Colegio Nacional “Bernardino Rivadavia” y en la “Escuela Superior de Comercio Carlos Pellegrini” hace 10 años.*

*Posee, como títulos honoríficos, además del de Ingeniero Civil, el del Instituto Nacional del Profesorado Secundario.*

*El ingeniero Ramón B. Castro, en política, sólo ha militado en el partido que reconocía como jefe al eminente argentino, teniente general don Bartolomé Mitre, lo que revela su carácter y consecuencia, que debe juzgarse como un alto título, dada la poca firmeza de ideas y convicciones que se advierte de cierta época a esta parte en la masa ciudadana.*

*Prestó, al partido de sus aficiones, importantes servicios, tanto en la capital como en las provincias, desempeñando delicadas comisiones que se confiaron a su honorabilidad y celo partidario.*

*Como producto de su trabajo y afanes, nuestro biografiado, que observó siempre una vida modesta y sencilla, posee algunas propiedades que le producen una renta merecida y le dan una posición desahogada.*

*Quien, pues, como el ingeniero Ramón B. Castro, puede ostentar tan meritorios antecedentes, después de haber descollado en su carrera científica y honrado su existencia con la pureza de sus actos y procederes, es muy digno acreedor a que se le considere entre los ciudadanos ilustres y patriotas de esta tierra, que supieron engrandecer con los resplandores del talento y la argentada luz de las más puras virtudes.*

*Y se comprende que así deba considerársele al ingeniero Ramón B. Castro, por cuanto que su acción, noble y científica fue, también, patriótica, desde que con ella contribuyó, con los trabajos profesionales que realizara, a progresos útiles y esenciales para la Nación en el orden material sin dejar,*

*tampoco, de prestar su concurso poderoso e ilustrado a la instrucción pública, que fomentó como experto y reputado educacionista, con sus provechosas lecciones en las diferentes cátedras que dictara y que actualmente dicta. Su personalidad auspiciada por el talento y las solideces de una vasta preparación, es de aquellas que, con los mejores títulos, goza de merecidos prestigios en el ambiente nacional, por haberse exployado siempre con toda lucidez y corrección, realizando obra fecunda y digna de su reconocida intelectualidad, de sus altas cualidades morales, sin que jamás la más leve sombra empañara su nombre, que ha conseguido rodear de todos los respetos y de esa aureola luminosa que esplende de las irradiaciones de la luz propia. Es por ello, pues, que le consagramos este justo homenaje a su lucida actuación y grandes merecimientos que ha evidenciado en todos los actos y proyecciones de su fructífera existencia, consagrada por entero y con sublime altruismo a la ciencia, que ha contribuido a esparcir con esplendentes reflejos de potente intelectualidad, al engrandecimiento de su patria, al progreso en sus más amplias manifestaciones y al bien público general, dando hermosas pruebas de integridad, de carácter y dignidad caballeresca, que le presentan como uno de los más ilustrados argentinos.*

Sara Ester Arias, hermana de Carlos Ramón, me entregó todos los artículos que se publicaron en diversos diarios raíz del fallecimiento de Ramón Benigno Castro, el 1º de enero de 1923 y son:

## V. RESEÑAS DE LOS FUNERALES DE RAMÓN BENIGNO CASTRO

1) *LA NACIÓN*, 3 de enero de 1923<sup>9</sup>

*Ingeniero Ramón B. Castro*

*Su fallecimiento*

*Víctima de una rápida enfermedad falleció el lunes en su residencia de Olivos, el ingeniero D. Ramón B. Castro, figura bien conocida en nuestros círculos profesionales, sociedades desde donde se le profesaba general respeto y afecto,*

*El ingeniero Castro que nació en Salta en 1854, cursó sus primeros estudios en su ciudad natal y luego en nuestra Facultad de Ciencias Exactas, fue condiscípulo de Emilio Mitre, Santiago Brian, Rapella y otros muchos que cursaban la misma carrera.*

*Durante su actuación política fue uno de los decididos adherentes del partido que dirigiera el General Mitre, con quien le unían vínculos de amistad. Pero el Ingeniero Castro dedicó preferentemente sus actividades al ejercicio de su profesión y a la enseñanza, siendo profesor de matemáticas del Colegio Nacional Sud, de la Escuela Industrial y de la Escuela Superior de Comercio.*

*Como Ingeniero trazó los planos de los pueblos de Victoria y Carhué, el ensanche de General Acha y varias colonias de La Pampa, habiendo actuado como perito, junto con el Ingeniero White, en la investigación de las obras del Congreso.*

---

<sup>9</sup> Los recortes no poseen las fechas de publicación del diario, pero la agrego conforme a la misma información brindada; y es positivamente del miércoles 3 de enero de 1923 porque *La Nación* comunica que el sepelio se realizó “ayer”.

*Entre sus cargos políticos figura el de Intendente del partido de San Isidro, que ejerció en 1900, habiendo sido durante varios años director de tasadores del Banco Hipotecario Nacional y subdirector de Tierras y Colonias.*

*El hondo sentimiento de pesar provocado por su desaparición se puso de relieve en el acto del sepelio de sus restos, que se realizó ayer por la tarde en el cementerio del Norte.*

*Desde Olivos acompañaron al féretro numerosas personas y cuando el cortejo llegó frente a la necrópolis, se hallaba allí reunida una crecida concurrencia.*

*Antes de darse sepultura a los restos hizo uso de la palabra el general Tula,<sup>10</sup> quien puso de relieve la actuación del ingeniero Castro y los méritos de la misma.*

*Luego, en nombre de los vecinos de Olivos habló el Dr. A. Ortiz Pereira, quién después de referirse al dolor causado por su muerte, dijo:*

*“Y, solo, en medio de esta gran metrópolis, sin más armas que sus blasones provincianos, sin más bagajes que sus libros ni más estímulo que el honor inmanente de todo hombre bien nacido, avanzó por el camino de la vida repechando siempre, sin desfallecimientos hasta que le alcanzaron las horas altas y le sorprendieron repechando todavía, como si recién hubiere comenzado la primera jornada en la conquista de su ideal.*

*“Ocupó elevados cargos en el Banco Hipotecario Nacional, en el Ministerio de Agricultura y fue intendente municipal del viejo y aristocrático San Isidro; pero ninguna posición sedujo tanto a su noble espíritu como la cátedra, que supo mantener con brillo y en medio del general respeto hasta pocos días antes de su muerte.*

---

<sup>10</sup> La nota periodística que transcribo no incluye el nombre “Salvador” de este militar, pero pude encontrarlo en el Diccionario Histórico Argentino, Tomo VI, letras Q-Z, páginas 698/699; también está citado en otras notas periodísticas sobre sus exequias.

*“Y así se explica por qué no fue un político encumbrado y cómo, en cambio, vivió hasta sus últimos momentos dividiendo cariñosamente sus horas entre sus hijos y sus discípulos.*

*Espíritu de elevación, su memoria tendrá que mantenerse indefinidamente encendida en el alma de los que lo conocieron y supieron admirarlo.*

*Y los amantes de las lecciones del mundo más aún que los amantes de las lecciones del aula, no olvidaremos que su mejor cátedra fue la que dictó con la conducta de su vida verdaderamente ejemplar.”*

*Por último, en nombre de los que fueron hasta hace pocos días sus discípulos, pronunció una breve oración uno de los alumnos de la Escuela Industrial.*

Estas palabras evocan la actuación pública de Ramón Benigno Castro que resulta perfectamente acorde con el mandato de Jesús: *“Por vuestras obras os conocerán”* y es magnífico ver cómo se describen esas obras de nuestro biografiado *“su mejor cátedra fue la que dictó con la conducta de su vida verdaderamente ejemplar”*, porque no hay muchas personas de quienes se puede decir esto con referencia a su propio magisterio.

Sigamos leyendo:

2) LA RAZÓN, 2 de enero de 1923<sup>11</sup>

† *Ingeniero RAMÓN B. CASTRO —q. e. p. d. — Falleció el 1 de Enero de 1923, en Olivos (F. C. C. A.).*

*Confortado con los auxilios de la santa religión y la bendición papal. — Su esposa María F. de Castro; sus hijos Cornelia C. V. de Arias, Juana C. V. de Díaz, Ramón, Delfina C. V. de Meeks, Blanca C. V. de Quesada, David, José Manuel, Mario, Horacio, Rodolfo y María Azucena; sus hijos políticos Pedro F.*

---

<sup>11</sup> Se sabe bien que es esta fecha, porque en el texto se habla en presente de “hoy”, y Ramón Benigno Castro fue sepultado el día 2 de enero de 1923.

*Díaz, Juana Maura R. de Castro, Francisco F. Meeks (hijo) Luis M. Quesada; sus hermanas Mercedes C. de Saravia, Carmen (ausente) y Asunción Castro; sus hermanos políticos, nietos, sobrinos y demás deudos, invitan a sus relaciones a acompañar los restos del extinto al cementerio del Norte, hoy martes 2. La comitiva fúnebre partirá de la Estación Borges, a las 16.42 y de la Estación Retiro a las 17.17. Se ruega no enviar coronas. El duelo se despedirá por tarjeta. Casa mortuoria, Ricardo Gutiérrez 851 (Olivos), —Carruajes casa Lázaro Costa, Callao y Santa Fe y Rioja 280. 57,204 1-p.*

3) *EL PUEBLO*, 3 de enero de 1923<sup>12</sup>

Necrología—

Ayer fueron inhumados en la Recoleta los restos del ingeniero don Ramón B. Castro, cuyo fallecimiento ocurrido en Olivos, ha sido muy lamentado entre sus relaciones.

4) *EL DIARIO*, 2 de enero de 1923<sup>13</sup>

Esta tarde serán traídos de Olivos para ser sepultados en la Recoleta los restos del ingeniero señor Ramón B. Castro, fallecido ayer después de una breve enfermedad, una bronco-neumonía que le arrebató en pocos días.

Era el señor Castro persona de larga actuación política, profesional, y social. Había nacido en Salta, en 1854, y hecho allí sus primeros estudios que continuó aquí. Fue en su provincia natal condiscípulo de Luis Güemes, José P. Frías, Aniceto Latorre y aquí de Emilio Mitre, Santiago Brián, Rapelli<sup>14</sup> y otros conocidos caballeros que adoptaron su misma profesión.

---

<sup>12</sup> Éste también tiene segura su fecha porque dice “Ayer...” y sabemos bien que lo sepultaron el día 2.

<sup>13</sup> También aquí consignamos su data porque utiliza el verbo en tiempo futuro del indicativo: “...serán traídos de Olivos para ser sepultados en la Recoleta”.

<sup>14</sup> El diario 'La Nación' dice “Rapella y en internet encuentro varias páginas que citan al Ingeniero Civil Luis Rapelli en el año 1917. Tiene que ser él.

El señor Castro estuvo afiliado al mitrismo y a él dio todos sus entusiasmos, no habiéndole escatimado jamás sus servicios. Hombre de carácter y corazón, el general Mitre le distinguió siempre con su aprecio.

Había desempeñado el señor Castro múltiples puestos y comisiones científicas y de confianza; fue profesor de matemáticas del Colegio Nacional Sud y de la Escuela Industrial. Fue intendente del partido de San Isidro, en 1900, director por varios años de tasadores del Banco Hipotecario, subdirector de Tierras y Colonias, perito con el ingeniero White en las obras del palacio del Congreso para investigar los desfalcos cometidos; trazó los planos de los pueblos Victorica y Carhué y el ensanche de General Acha, así como de varias colonias de La Pampa.

En la provincia de Buenos Aires no fue menor su actuación. Fundó allí el departamento de ingenieros. El señor Castro refería pocos días hace a sus amigos que había trazado planos en toda su vida de ingeniero que alcanzaban a dos mil leguas. Ha caído el señor Castro en pleno trabajo, pues la edad no le apartó un solo día de la labor.

Su muerte ha causado en el pueblo de Olivos, donde vivía desde hace varios años, hondo pesar, como lo causará en Salta su ciudad natal y en todo el país en el que era bien conocido y apreciado.

Esta mañana el cura párroco de Olivos dijo a las 8.30 una misa de *réquiem* en la capilla mortuoria, asistiendo personas de la familia e íntimos.

La muerte del señor Castro enluta entre otras personas a las familias de Castro, Basavilbaso, Meeks, Quesada, Basavilbaso Arias, Storiza, Costa, Díaz, Mitre; etc.

5) *LA PRENSA*, 3 de enero de 1923<sup>15</sup>  
INGENIERO RAMÓN B. CASTRO.

† *EN OLIVOS*

*A la edad de 68 años falleció ayer el Ingeniero Ramón B. Castro, antiguo y caracterizado vecino de esa localidad. Dotado de excepcionales condiciones de laboriosidad y honradez, y poseyendo además un carácter franco y bondadoso, el Ingeniero Castro supo conquistarse el aprecio de cuantos le conocieron.*

*Oriundo de la provincia de Salta, en la que nació el 12 de febrero de 1854, realizó sus estudios en la Facultad de Ingeniería, en la cual se graduó de Ingeniero Civil el año 1878.*<sup>16</sup>

Formó parte de la comisión de ingenieros que designó el Poder Ejecutivo para la mensura de las tierras que el ejército argentino conquistó hasta el Río Negro, y desempeñó más tarde el cargo de jefe de tasadores del Banco Hipotecario Nacional. Fue intendente municipal del partido de San Isidro, presidente del Consejo de Educación del mismo, vocal del consejo escolar de la parroquia de San Telmo en la capital federal; catedrático de matemáticas en el colegio nacional Bernardino Rivadavia y en la escuela superior de comercio Carlos Pellegrini.

En el sepelio de sus restos, efectuado ayer en el cementerio de la Recoleta, se pusieron de manifiesto la alta estimación y los afectos de que gozaba el extinto.

---

<sup>15</sup> Del 3 de enero de 1923, porque aunque dice “...falleció ayer..”. más adelante asegura “...sepelio de sus restos, efectuado ayer en el cementerio de la Recoleta...”

<sup>16</sup> Esto es un error, porque hemos visto que su tesis se presentó ante la Facultad de Matemáticas.

6) *LA RAZÓN*, 2 de enero de 1923<sup>17</sup>

*Ingeniero Ramón B. Castro*

*Falleció ayer su Olivos*

*En su residencia de Olivos, ha fallecido ayer, a los 69 años de edad, el señor Ramón Benigno Castro, distinguido ingeniero civil de larga actuación en nuestro país, donde, aparte de sus tareas profesionales, desempeñó puestos de señalada importancia, como el de subdirector de Tierras y Colonias y el de director de tasadores del Banco Hipotecario Nacional, donde dejara el ejemplo de su laboriosidad e inteligencia.*

*El señor Castro nació en Salta y obtuvo su título en 1878, dedicándose en especial manera a trabajos geodésicos y peritajes. El trazado de los pueblos de Victoria, General Acha y Carhué fue obra suya, y actuó de perito en el trazado de las avenidas diagonales de esta capital. Profesor de la Escuela Naval, del Colegio Nacional Sur y de la Escuela de Comercio, dedicó a la enseñanza largos años de su vida, desarrollando una labor eficaz y duradera.*

*Asesor técnico del Banco Hipotecario Nacional; fundador del departamento de ingenieros de la provincia de Buenos Aires; asesor técnico en las obras del palacio del Congreso; presidente del Consejo de Educación; intendente de San Isidro, sus múltiples actividades de todo orden lo señalan con singular relieve por el entusiasmo que ponía en la obra que lo fuera encomendada y el acierto con que dirigía sus acciones.*

*La muerte del señor Castro, ocurrida tras el breve proceso de un agudo mal, implica la desaparición de una vida útil, de un ciudadano de reconocidas virtudes, puestas a prueba en su destacada actuación en el partido Mitrista con la firmeza de sus convicciones y el noble ejemplo de su desinterés.*

*El sepelio de los restos del extinto se efectuará esta tarde en la necrópolis de la Recoleta, ceremonia que motivará una sentida demostración*

---

<sup>17</sup> Ídem nota al pie n°9.

de pesar, congregando a destacadas personalidades de nuestros centros de educación y científicos.

7) LA NACIÓN, 3 de enero de 1923<sup>18</sup>

† Ingeniero Ramón B. Castro. Q.e.p.d. falleció el 1 de enero de 1923 en Olivos, confortado con los auxilios de la Santa Religión y la bendición papal. — Su esposa, María F. de Castro; sus hijos Cornelia C. V. de Arias, Juana C. V. de Díaz, Ramón, Delfina C. V. de Meeks, Blanca C. V. de Quesada, David, José Manuel, Mario, Horacio, Rodolfo y María Azucena; sus hijos políticos Pedro J. Díaz, Juana Maura R. de Castro, Francisco J. Meeks (hijo) y Luis M. Quesada; sus hermanas Mercedes C. de Saravia, Carmen (ausente) y Asunción Castro; sus hermanos políticos, nietos, sobrinos y demás deudos participan a sus relaciones su fallecimiento y que sus restos fueron inhumados en el cementerio del norte ayer martes 2. S/C, Ricardo Gutiérrez 851 (Olivos).—Servicio casa Lázaro Costa, Callao y Santa Fe y Rioja 280.

8) LA PRENSA, 3 de enero de 1923<sup>19</sup>

† Ingeniero RAMÓN B. CASTRO – q.e.p.d. — Falleció el 1º de enero de 1923, en Olivos, confortado con los auxilios de la Santa Religión y la bendición papal. —Su esposa. María F. de Castro; sus hijos Cornelia C. V. de Arias, Juana C. V. de Díaz, Ramón, Delfina C. V. de Meeks, Blanca C. V. de Quesada, David, José Manuel, Mario, Horacio, Rodolfo, y María Azucena; sus hijos políticos Pedro J. Díaz, Juana Maura R. de Castro, Francisco J. Meeks (hijo) y Luis M. Quesada; sus hermanas Mercedes C. de Saravia Carmen (ausente) y Asunción Castro; sus hermanos políticos, nietos, sobrinos y demás deudos participan a sus relaciones su fallecimiento y que sus restos fueron inhumados en el cementerio del Norte ayer martes 2. S/c., Ricardo Gutiérrez 851 (Olivos).—Servicio casa Lázaro Costa, Callao y Santa Fe y Rioja 280.

---

<sup>18</sup> Ídem nota al pie n° 9.

<sup>19</sup> Ídem nota al pie N° 9.

9) *LA REPÚBLICA*, 3 de enero de 1923<sup>20</sup>

*A una significativa demostración de duelo dio lugar ayer el acto del sepelio de los restos del ingeniero Ramón B. Castro, efectuado en el cementerio del Norte, cuyo fallecimiento ocurrido en su residencia de Olivos, a la edad de 69 años, causara profunda pena.*

*El señor Castro, aparte de sus tareas de ingeniero civil desempeñó cargos de importancia como el de subdirector de Tierras y Colonias y director de Tasadores del Banco Hipotecario Nacional, perito con el ingeniero White en las obras del Palacio del Congreso, fundador del departamento de ingenieros de la provincia de Buenos Aires, intendente de San Isidro, etc., puestos en todos los cuales evidenció sus condiciones de laboriosidad e inteligencia.*

*Dedicado por largos años a la enseñanza, el extinto fue profesor en el Colegio Nacional Bernardino Rivadavia, en la Escuela Naval y en la Escuela de Comercio, desarrollando una acción de verdadero mérito.*

*El deceso del ingeniero Castro acaecido a consecuencias de una breve enfermedad, afecta entre otras, a las familias de Castro, Basavilbaso, Meeks, Quesada, Arias, Sturiga, Costa, Díaz, Mitre, etcétera.*

*En el acto del sepelio hizo uso de la palabra el general Tula.*

10) *LA RAZÓN*, 2 de enero de 1923<sup>21</sup>

† *RAMÓN B. CASTRO*. — *q. e. p. d.*

*Falleció en Olivos el 1 de enero de 1923. — La dirección de la Escuela Superior de Comercio Carlos Pellegrini, invita al personal docente y administrativo y a los alumnos a concurrir hoy, 2 de Enero, a las 16.30 a la estación Retiro, a fin de recibir los restos del extinto para acompañarlos al cementerio del Norte, donde serán inhumados. 4021 1 p.*

---

<sup>20</sup> Ídem nota al pie n° 9.

<sup>21</sup> Ídem nota al pie n° 9, en lo pertinente.

11) *Olivos de Vicente López*, 13 de Enero de 1923

Periódico Semanal, Órgano Oficial del Comité de la U. C. R.

“Coronel Martín D. Irigoyen”

† *Ramón B. Castro*

*El 1º de enero, con el despertar del nuevo año, Olivos fue ingratamente impresionado con la muerte de uno de sus antiguos vecinos, lleno de prestigios y amistades personales por la tradición de su gentil y caballeresca alcurnia, como por sus dotes morales de funcionario honesto y leal amigo. Y cual no fue la sorpresa para muchos que ni siquiera conocían que una dolencia tan grave postraba al respetable vecino y que ella debía a corto plazo consternarlos con su deceso.*

*Los que pudimos intimar durante tantos años, apreciamos en su justo valer sus eximias cualidades, que siempre fueron ofrecidas con honor para su país, inspirado por el argentinismo clásico de hombre de provincia. Es verdad que algunos le alcanzaron casi en el ocaso de la vida, pero, siempre hizo la impresión imborrable de un hombre con integridades morales poco comunes y con una actividad que demostraba una voluntad inquebrantable de trabajo que mantuvo incólume hasta sus últimos días.*

*Olivos se puede decir con verdad, se había acostumbrado a su silueta agradable, siempre en todos lados, con su cara sonriente y su mano preparada para el saludo cortés al pobre que le veía con cariño de vecino antiguo.*

*Don Ramón, cariñosa expresión en que involucramos el afecto y el alto respeto que nos merecía, era de esas generaciones de viejo cuño que por su privilegiada actuación, por su talento y acción desenvuelta en la unidad nacional, se hicieron acreedores a la gratitud de las generaciones jóvenes, que han de descubrirse ante el ejemplo de sus virtudes y grandes beneficios prestados a la patria en todo el orden de sus actividades.. En su actuación pública y privada fue un hombre sano y severo habiendo dejado verdadera constancia de su carácter, en la cantidad de trabajos e informes que por su*

*justicia retrotrajeron al Estado ingentes sumas de dinero malversadas y para el concepto moral, una severa lección de honestidad administrativa.*

*“La Reacción”, de la que era lector asiduo el ingeniero Castro, le debía un homenaje sincero, por eso estas líneas trazadas con la triste emoción de su injusta desaparición, quisiéramos fueran comprendidas en toda su amplitud, como traducción de un dolor inmenso del vecindario ante la tumba que se abre con esta muerte. Mayormente obligado este recuerdo cuando siempre decía sin reparos, un tanto arrebatado y en calurosa camaradería, “en el orden local soy radical, porque tiene los mejores hombres”. El último tiempo fue un celoso defensor de la disidencia y ya que tuvo la valentía de expresarlo en público, nosotros dimos el verdadero valor y alcance a su adhesión y nos fortificó porque ella implicaba un apoyo moral dejado del apasionamiento partidario.*

*El vecindario ha perdido uno de sus más eficaces vecinos; del que esperaba aún grades beneficios y si un destino desconocido le quitó de entre los suyos queda en cambio, para todos, el consuelo de que su vida fue útil y su ejemplo será escuela de civismo y corrección de procederes. Sus hijos que lloran su muerte, deben estar contentos del duelo sincero que su desaparición ha causado en este pueblo y que los homenajes rendidos a su memoria son la expresión justiciera de sus altos méritos y de los grandes servicios prestados a su país. Que le resignación cristiana mitigue el justo dolor que les produce el vacío que deja en su hogar modelo. Los amigos leales, los que no olvidamos sus atenciones nos descubrimos ante su tumba injustamente abierta. Descanse en paz el infatigable luchador.*

12) LA VIDA SOCIAL, 4 de enero de 1923

*Exequias del ingeniero Ramón B. Castro*<sup>22</sup>

*El día 2 de enero tuvo lugar el traslado de los restos de este distinguido vecino a la Capital Federal. Un núcleo de personas conocidas y de*

---

<sup>22</sup> Ídem nota al pie n° 21.

*sindicación social y política acompañó el fúnebre cortejo entre las filas de humildes habitantes de Olivos. Entre las personas que vimos, pudimos anotar a los señores Antonio Malaver, Mario Zamboni, Juan Ricchieri, Melchor Arana, Julio Corvalán, Franco Rodríguez Pelliza, J. Bergé, Alejandro Esperón y otros. Al llegar el tren a Retiro, una numerosa concurrencia rodeó el ataúd acompañándole con todo respeto hasta el fúnebre que debía conducirlo a la necrópolis de la Recoleta. Antes de depositarse los restos, hicieron uso de la palabra el secretario de la Facultad de Ciencias Económicas, Dr. Ortiz Pereira en representación de los amigos de Olivos y el general Salvador Tula, camarada y compañero del ingeniero Castro. Sentidas y emocionantes oraciones fúnebres que desgraciadamente debemos publicar truncas por no haber conseguido los originales.*

a) Palabras del General Salvador Tula

*El general Salvador Tula, dijo:*

*Señores:*

*El ingeniero Ramón B. Castro ha desaparecido para siempre, de entre los suyos y sus amigos que tanto lo apreciaban, dejando a todos anegados en un mar de lágrimas, pero sí guardando la santa fe de haber pasado a otro mejor mundo de paz y eterno descanso, que bien lo merece por sus virtudes en la tierra.*

*Nos ha originado una profunda pena el fallecimiento casi repentino de este sincero y buen amigo, de este cariñoso esposo, y padre amoroso, tan querido de todos por sus bellas condiciones morales, que se hizo merecedor de estima y respeto de cuantos lo trataron, porque era el ingeniero Castro, de un corazón noble y generoso, sencillo en su trato, y en todos sus actos de amistad, por la que siempre guardó la más cumplida lealtad, dejando así para sus hijos un digno ejemplo a seguir.*

*El ingeniero Castro, no solo ha sido un caballero sin tacha, sino que también un gran servidor a los intereses generales de la nación, mensurando*

*grandes extensiones de campo en el desierto de La Pampa, proporcionando así nuevos y positivos elementos de riqueza al país. Ha sido tasador consciente del Banco Hipotecario Nacional, con todo el interés y abnegación en el desempeño de tan delicada misión, ha sido un empleado ejemplar del Senado de la Nación, catedrático de varios colegios nacionales de la Capital, ya de geodesia, historia y otras grandes comisiones de gran importancia y responsabilidad que le han dado el renombre entre sus colegas y compañeros profesionales, siendo sus discípulos hoy, aventajados ingenieros.*

*No es el momento señores de hacer la biografía de nuestro querido amigo Castro, basta decir que era todo un caballero, ejemplar padre de una honorable familia, hombre útil a la sociedad, a la ciencia, al país y a la patria, dejando en pos de su deceso una estela de respeto y consideración.*

*Descansa en paz querido Ramón, que siempre se te recordará con el mejor cariño. Adiós.*

#### *b) Palabras del Dr. A. Ortiz Pereira*

*En nombre de los vecinos de Olivos habló el Dr. Ortiz Pereira , quien después de referirse al dolor causado por su muerte dijo:*

*“Y, solo, en medio de esta gran metrópolis, sin más arma que sus blasones provincianos, sin más bagajes que sus libros, ni más estímulo que el honor inmanente de todo hombre bien nacido, avanzó por el camino de la vida repechando siempre, sin desfallecimientos hasta que le alcanzaron las horas altas y le sorprendieron repechando todavía, como si recién hubiere comenzado la primera jornada en la conquista de su ideal.*

*“Ocupó elevados cargos en el Banco Hipotecario Nacional, en el Ministerio de Agricultura y fue intendente municipal del viejo y aristocrático San Isidro; pero ninguna posición sedujo tanto a su noble espíritu como la cátedra, que supo mantener con brillo y en medio del general respeto hasta pocos días antes de su muerte.*

*“Y así se explica por qué no fue un político encumbrado y cómo, en cambio, vivió hasta sus últimos momentos dividiendo cariñosamente sus horas entre sus hijos y sus discípulos.*

*Espíritu de elevación, su memoria tendrá que mantenerse indefinidamente encendida en el alma de los que lo conocieron y supieron admirarlo.*

*Y los amantes de las lecciones del mundo más aún que los amantes de las lecciones del aula, no olvidaremos que su mejor cátedra fue la que dictó con la conducta de su vida verdaderamente ejemplar.”*

Por último, en nombre de los que fueron hasta hace pocos días sus discípulos, pronunció una breve oración uno de los alumnos de la Escuela Industrial.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Nótese que esto es copia del comentario publicado en el diario 'La Nación'



## VI. Otras noticias de Ramón Benigno Castro

Sara Ester Arias me brindó los siguientes datos: El Ingeniero Ramón Benigno Castro era hijo del Dr. Adolfo Castro y de doña Eleodora Basavilbaso, que tuvieron otros tres hijos:

- 1) Eleodora Castro –soltera;
- 2) Elvira Castro de Premoli, casada con Luis Adolfo Premoli; y
- 3) Adolfo Castro (h), casado con Ester Vacaro.

No conocemos la descendencia de estos hermanos de Ramón Benigno Castro.

El matrimonio del Ingeniero Ramón Benigno Castro y doña Juana Adriana Viera Areco de Castro dio vida a Carlos María Castro Viera que murió muy chico. Ramón Fortunato Castro Viera fue su segundo hijo varón, que se casó con Juana Maura Rodríguez Pelliza, y fueron ellos los padres de:

1) Ramón Federico Castro Rodríguez Pelliza ; contrajo matrimonio y no sabemos con quién, y tuvieron tres hijos, a saber:

- 1)1. Ramón, y dos mellizas;
- 1)2. Emilia y
- 1)3. Miriam.

2) Juana Maura Castro Rodríguez Pelliza (*Piba*) , que murió soltera y sin hijos;

3) Carlos María Castro Rodríguez Pelliza que tuvo una vida desafortunada, porque a sus 22 años sufrió una meningitis que le ocasionó una sordera total y murió tempranamente, soltero y sin hijos, en 1952; y

4) Marta Emilia Castro Rodríguez Pelliza (*Emilita*), que se unió en matrimonio con Roberto Enrique Severo Corvalán, quien falleció joven, el 1º de febrero de 1956, de cáncer. Tenía apenas 45 años. Su esposa se mantuvo sola y crió y educó a sus tres hijas:

4)1. María Maura Corvalán Castro, y ella prefiere que sólo se la nombre Maura,<sup>24</sup> que se casó con Enrique Guillermo Krause Arnim,<sup>25</sup> abogado, y tuvieron a sus propios cuatro (4) hijos:

4)1.1. María Maura Georgina, que sólo gusta que se la nombre Georgina;<sup>26</sup> tuvo un hijo varón con Mariano Fernández Saavedra, que se llama:

4)1.1.1. Manuel Fernández Saavedra, y tiene 12 años.

4)1.2. Mariano Krause Arnim,; que se casó con Lorena Díaz de Vivar y tienen 3 hijos:

4)1.2.1. Francisco Krause Arnim de 16 años,

4)1.2.2. Benjamín Krause Arnim 14 años, y

4)1.2.3. Tomás Krause Arnim de 11 años

4)1.3. Federico Krause Arnim, soltero y sin hijos y

4)1.4. Alejandro Krause Arnim, tuvo una hija con Claudia Romero, que es:

4)1.4.1. Victoria Krause Arnim, y tiene 2 años.

4)2. Marta Julia Corvalán Castro, unida en matrimonio con Augusto Gabino Krause van Arnim (*Ottito*), un músico destacado que se luce al piano en todas las reuniones familiares, y son sus hijos:

4)2.1. Augusto Matías Ezequiel Krause van Arnim, y

4)2.2. María Marta Krause van Arnim

---

<sup>24</sup> Véase la explicación jurídica de la procedencia del rechazo, por los hijos, de la imposición de sus nombres por sus padres, en el libro: VIDA Y OBRA DE CARLOS ARIAS, hecha pública en el Portal de Salta.

<sup>25</sup> Ídem nota al pie precedente, que con respecto a los apellidos es la misma situación jurídica.

<sup>26</sup> Ídem nota al pie n° 24.

De los apellidos de los cuatro cónyuges precitados surge que dos primos hermanos Krause van Arnim se unieron en matrimonio con las dos hermanas Corvalán Castro.

4)3. Adriana Corvalán Castro, que se casó con Pablo Chelia, pero están divorciados. De su unión nacieron:

4)3.1. Pablo Chelia (h), y

4) 3.2. Tomás Chelia ;

4)3.2.1. Tomás Chelia Castro tuvo un hijo al que llamó Vicente. y tiene 4 meses de vida y es él, el chozno más joven de Ramón Benigno Castro.

4)3.3. Mercedes Chelia .

Todas ellas, a saber: Marta Emilia Castro Rodríguez Pelliza y sus tres hijas citadas, junto a la *Piba*, Juana Maura Castro Rodríguez Pelliza, hermana de Emilita y tía de sus tres hijas, vivieron en la casona de Olivos fundada por Ramón Fortunato Castro, compartiendo el *techo* y la *mesa*.<sup>27</sup>

Se sabe bien que Ramón Fortunato Castro Viera era muy parecido a su padre, casi su calco. Él quedó viudo y su segunda esposa fue Cecilia Reises. Se casaron siendo *Tata* anciano, y en la última etapa de sus vidas no vivieron juntos. Al momento de morir, Ramón Fortunato Castro, el 27 de febrero de 1961, estaba él sólo con sus dos hijas y sus tres nietas, en la casona de Olivos, en su esquina de calles Salta y Sáenz Peña, construida por Ramón Fortunato Castro sobre el terreno que heredó de su primera esposa, doña Juana Maura Rodríguez Pelliza y con el dinero heredado de su padre, Ramón Benigno Castro..

---

<sup>27</sup> El *techo*, la *mesa* y el *lecho*, los comparten sólo los esposos y, también, el hombre y la mujer unidos informalmente. Alega fundadamente Jean-Étienne-Marie Portalis, en su obra *Discurso Preliminar al Código Civil Francés*; páginas 16 a 18 y 23 de la edición de Editorial *La Ley*, Buenos Aires, 2004: “Nuestro objetivo ha sido ligar las costumbres a las leyes y propagar el espíritu de familia que es tan favorable... al espíritu de ciudadanía...”. Véase mi tesis “LA INCONSTITUCIONALIDAD FLAGRANTE DEL ART. 259 DEL C. CIVIL Y LA UTILIZACIÓN DEL FRUTO DEL ÁRBOL ENVENENADO PARA ADMITIR UNA FILIACIÓN MATRIMONIAL FINGIDA”, publicada en la *Revista de Derecho de Familia* de Editorial *La Ley*, año IV, N° 11, diciembre de 2012, y si el lector no tiene conexión con la editorial, puede pedírseme por mail a mi dirección [ariasaj@concordia.com.ar](mailto:ariasaj@concordia.com.ar)



VII. LA TESIS DOCTORAL DE RAMÓN BENIGNO CASTRO  
MATERIALES DE UNA VÍA FÉRREA Y CONSERVACIÓN DE LA  
MISMA  
TESIS  
PRESENTADA A LA  
FACULTAD DE MATEMÁTICAS  
POR EL EX-ALUMNO  
RAMÓN B. CASTRO  
PARA OPTAR AL  
GRADO DE INGENIERO CIVIL







A LA MEMORIA DE MI MADRE

QUERIDO PADRE:

Cábeme la gran satisfacción de dedicaros este, trabajo, con el cual, (si es aprobado) término la vasta carrera a la que con esmero me he dedicado, llenando así vuestros deseos y mis únicas aspiraciones







## SEÑORES CATEDRÁTICOS:

Al venir a presentar a vuestra ilustrada consideración este trabajo, que la Facultad de Matemáticas exige como última prueba de suficiencia para optar al título de Ingeniero Civil, séame permitido, Señores, manifestaros la sincera gratitud que por vosotros conservo, por las consideraciones que me habéis dispensado durante los años que, con constancia, he escuchado vuestras sabias lecciones.

Esta breve disertación la he dividido en dos partes; en la primera me ocupo de los materiales principales que constituyen una vía férrea; en la segunda de la conservación de la misma, y a esta agrego su renovación, como una consecuencia que se desprende de la conservación, al reparar los materiales de la vía, que se encuentren en mal estado. Pero antes de entrar de lleno a considerar los puntos que he indicado, diré dos palabras sobre la vía férrea.

Cuando se terminan en un ferrocarril, las obras de tierra y de fábrica, nos encontramos con la base para la vía, entendiéndolo por vía el espacio que inmedia entre los rails, incluyendo a estos, sus apoyos y sujeciones.

Todos los sistemas de vías pueden considerarse comprendidos en uno de los dos grupos siguientes:

Vías con apoyos o soportes, y vías cuyos rails están sentados directamente sobre el balasto.

En el primer grupo se hayan incluidos los soportes de todas clases, aislados, continuos y adheridos; en el segundo la vía que no tiene apoyos intermedios entre los rails y el balasto.

Aun cuando se hayan presentado muchas cuestiones para mejorar las vías en los ferrocarriles, no se ha logrado completamente el objeto; los que basaban la vía sobre la piedra o el hierro resultaban muy rígidos, incómodos para el viajero y destruían con prontitud el material móvil; cuando se apoyan sobre madera dan a los trenes un movimiento más suave y elástico y deterioran mucho menos a los carruajes. Ésta es la causa por la que se han desechado los primeros, aunque los segundos sean más caros y carezcan de estabilidad. Por

otra parte, las constantes influencias atmosféricas no se armonizan con la solidez y economía indispensables en esta clase de construcciones y las condiciones técnicas de su establecimiento dependen de un sin número de circunstancias de gran importancia y no menores consecuencias para las compañías que han de explotar un camino de hierro.

Dadas estas ligeras consideraciones sobre la vía en general, y siendo el rail uno de sus principales elementos, daré principio por él a la primera parte de mi tesis, indicando primero los minerales que se emplean para este objeto y su modo de fabricarlos.

Son tan numerosos los minerales de hierro que se emplean en la fabricación de los rails, tan diferente su composición química y tan distintos los métodos de afinación, que darían ocasión a largas consideraciones sobre este punto, sin contar aun, con que los progresos de la industria presentan a cada momento nuevas combinaciones que, modificando los procedimientos transforman la naturaleza de los metales y hacen difícil condensarlos. Para el objeto que me propongo, que no es sino en breves palabras explicar la fabricación de los rails, bástame decir primeramente que es una cuestión importante en esta fabricación, además de la calidad de los minerales, la del combustible que se emplea y que una de las principales operaciones de la fabricación, es el *pudelado* o afinación, el cual se verifica en hornos especiales, y tiene por objeto hacer que el hierro pierda todo su carbono.

Como los rails han de estar expuestos constantemente a las presiones y choques de las ruedas del material móvil, es indispensable que el hierro de que se compongan aquellos no sea agrio, ni quebradizo en frio, que las cabezas de los mismos se hayan formado de una materia homogénea y que el metal tenga una resistencia uniforme y compacta, para que no se rompan con el peso de las máquinas y carruajes, y dura, con objeto de que pueda sufrir la acción destructora de las llantas, que las aplasta y desune en astillas.

La cuestión de la fabricación de los rails, está aún en estudio todavía, siendo variadas las opiniones que se sustentan acerca de ella, sin embargo

varios Ingenieros están de acuerdo en que los rails que contienen fósforo, son los más duros y que los hierros de grano fino forman carriles más aceptables que los fibrosos. Algunos creen mejor dejar al capricho de los fabricantes la adopción de los métodos que mejores resultados hayan dado en la práctica, para la afinación, batido y soldaduras, fundándose en que la fabricación valía en cada país. La marcha de los procedimientos para la fabricación de los rails, puede narrarse a grandes rasgos, del modo siguiente.

Puestos los lingotes de metal en el horno de reverbero, la masa esponjosa que producen, se comprime y tira en barras, que constituyen el hierro en bruto, llamado *pudelado* o de primer trabajo de afinación. Después se cortan las barras en trozos de cierta longitud, próximamente un metro, con los que se forman los paquetes, que vuelven a calentarse hasta llegar a una temperatura capaz de poder soldarse las barras entre sí. El paquete o reunión de trozos, que han de componer el rail, lo constituyen varias capas, y la de arriba, cuando se trata de rails del sistema Vignoles, debe ser de hierro duro y de grano fino, mientras la inferior que ha de formar la base o asiento del rail, puede componerse de hierro fibroso; entre estas capas se pone el hierro en bruto que completa, el paquete para el rail. En algunas naciones, como en Bélgica, solo se exige que el hierro sea de mineral de primera clase, y por consiguiente duro y fino; dejando a los fabricantes toda la libertad posible para la preparación, fabricación, y hasta en la elección del procedimiento que les parezca más conveniente, para obtener buenos rails. Los rails pueden ser simplemente laminados, o ser forjados antes de la laminación.

Las longitudes más usadas en los rails son de 6 metros, aunque los hay de 7, 30 metros, y hasta de 10 metros; pero estos son especiales y se pagan 5 % más caros que los demás.

Tienen gran importancia las marcas que señalan la fábrica y el año de la fabricación y que se hacen al cilindrar los rails. Las extremidades de estos se cortan generalmente tan luego como salen de los cilindros, calculando la contracción que han de sufrir al enfriarse, a fin de que queden con un largo lo

más exacto posible, con relación al que se desea. Los rails han de resultar derechos y la operación de enderezarlos ha de verificarse cuando aún están calientes, sobre unos tableros de fundición, colocados en el suelo, y a golpes con un martillo o maza de madera. Los agujeros y entalladuras se hacen con máquinas de taladrar y punzones.

Es muy importante en la fabricación de los rails inspeccionar la fabricación para estar seguro de que el perfil, dimensiones, peso y resistencia de los rails responden a las condiciones acordadas; por esto es conveniente seguir rigurosamente la marcha de la fabricación y hacer comprobaciones en los rails, a medida que vayan saliendo de los talleres. Para hacer las pruebas de presión, hay máquinas cuyo aparato consiste en una combinación de palancas en una prensa hidráulica con una romana convenientemente dispuesta. También hay aparatos para ensayar los rails por choques, y todos estos gastos que ocasionan los ensayos y los rails, que con este motivo se rompan, son generalmente por cuenta del proveedor. Las fábricas dan una garantía de dos a tres años durante los cuales, todo rail que se rompe o deteriora, por vicio o falta de la fabricación, ha de ser sustituido por cuenta del fabricante (*lo que debía hacer, si estuviera aquí el empresario del célebre ferrocarril de Córdoba a Tucumán con los que lo proveyeron de los rails para esa línea y que antes de 2 años han principiado a desastillarse cual si fuesen de una madera fibrosa*). La misión de los agentes encargados de la inspección del material en las fábricas es muy importante, pues deben hacer un atento y concienzudo examen de todos los detalles de la fabricación, de la calidad de los materiales y del combustible, de la marcha del alto horno y del de pudelar, del laminado, de los cortes, taladros y demás operaciones que requieren una atención debida y por último, del color de las caras o lados de los rails, pues si lo ofrece diferente la cabeza y la base, es señal de algún descuido en las caldas, que pide ensayos o pruebas especiales. Cuando se han tirado más de mil rails, se puede temer que las acanaladuras de los cilindros se hayan agrandado, por lo que debe tenerse de repuesto otro juego de estos, para relevar los primeros. El apilado se hace de modo que cada

montón contenga rails de igual longitud y el mismo número de ellos, colocándolos en sitios donde no se mojen y de manera que no se tuerzan.

En Francia se sujetan los rails las pruebas siguientes:

De resistencia a la flexión, bajo una carga estática; de resistencia a la fractura, bajo una carga también estática; y de resistencia al choque, o de una fuerza dinámica. Por regla general, puesto un rail entre dos apoyos separados entre sí de 1 m. 10, ha de sostener, por cinco minutos, una carga de 12.000 kilogramos en un medio, y levantada esta no ha de dejar flecha permanente. Colocado en las mismas condiciones debe sufrir, por cinco minutos y sin romperse una carga de 27 a 30.000 kilogramos, y por último la tercera prueba o la dinámica, consiste en soportar el rail, sin romperse, colocado en igual posición que en las dos anteriores, el choque de una maza que cayendo de dos metros de altura, tenga 300 kilogramos de peso.

Algunos que tienen en cuenta la temperatura del aire, dicen que bajo cero grados puede ponerse la maza a la altura de 1m 30, de 0 a 20° a la de 1m 50 y de 20°, arriba, a la 1m 70. Cuando una décima parte de los rails probados no resiste a cualquiera de estas pruebas, se desechan.

Los rails deteriorados por el peso de los trenes, o se presentan rotos y asfolcados en toda su longitud o solamente en algunos puntos. Los primeros se suelen utilizar en la fabricación de nuevos rails, o se construyen con ellos barreras para los pasos a nivel, postes indicadores, etc. En cuanto a los rails parcialmente deteriorados, sirven para formar las vías de los apartaderos de las estaciones de poco tránsito.

## RAILS

Los rails son la parte más importante de una vía férrea, y es difícil hallar una solución satisfactoria para todas las condiciones que han de llenar, no solo en lo relativo a sus formas y dimensiones, sino también a la calidad del material de que se han de componer. Muchas son las causas que hacen variar el coeficiente de elasticidad en los rails; por ejemplo, la variedad de los elementos

que constituyen la vía y la de las relaciones de estos entre sí; la marcha seguida en las construcciones de algunas líneas, haciendo servir de vía provisional para la formación de las explanaciones, la misma que luego ha de ser definitiva; la velocidad y el número de los trenes; el peso de las máquinas; el grado de tensión del metal, dependiente de la composición química del hierro con que se fabrican los rails, las acciones mecánicas que experimentan estos en caliente y en frío, todo esto, así como los vicios en la fabricación; los choques que producen las ruedas desgastadas de los vehículos en marcha, los golpes que experimentan los rails cuando las pestañas de las ruedas alcanzan o llegan a tocar los cojinetes o a la clavazón de la vía; las traviesas cuando están podridas; los cambios bruscos de temperatura; los frenos enérgicos del material móvil; una gran velocidad al pasar por las curvas, el aflojamiento de los tornillos o de las juntas de los rails, una mala colocación de estos; el variado peso de las locomotoras; las distintas formas de las cabezas de los rails y otras muchas causas. son suficientes motivos para que puedan destruirse los rails y en su estudio debe tenerse en cuenta todo esto o al menos todo lo que pueda evitarse sin grandes inconvenientes para evitar su destrucción más tarde, y de antemano disminuir los gastos de conservación, evitando así el cambio casi completo de los rails en varios puntos de una línea.

Algunos perjuicios pudieran evitarse estudiando detenidamente la elección del tipo de rails, que convenga más a cada línea, y haciendo que siempre estuviese en armonía con el material móvil empleado en la misma, así como que el asiento de la vía fuera muy esmerado.

Como he dicho antes, es muy importante tener en cuenta las formas y los detalles de la fabricación de los rails; la calidad de los minerales y combustibles; como lo es también de las operaciones que se han de ejecutar antes de entrar los rails a constituir una vía, por consiguiente, la menor de estas causas tiene grande influencia en su resistencia y puede ser bastante para comprometer la duración del rail, y por esto es necesario que el hierro sea homogéneo, compacto, duro y de buena calidad, y la mano de obra esmerada.

Los rails reciben diferentes nombres y estos constituyen varios sistemas; los principales son: el de simple hongo y el de doble hongo o simétrico; el Barlow o de puente, el Brunel, el Vignoles, rail Americano, rail Coste, rail a patín, rail de madera y de fierro.

El rail de simple hongo tiene una sola cabeza, o bien dos, siendo una más pequeña que la otra, colocándose la mayor en la parte superior que es donde pisan las llantas de los vehículos. Este rail es macizo y se asegura a las traviesas de madera por medio de cojinetes de hierro fundido o de madera.

El rail a doble hongo tiene las cabezas iguales y simétricas, es también macizo y se asegura a las traviesas como el anterior; ha sido el más usado, y el peso por metro lineal suele ser unos 33 kilogramos.

En el rail a hongo simple la cara más pequeña es la que queda en el interior de la vía, se la apoya exactamente contra el cojinete, mientras que la cara exterior deja, entre ellas y el cojinete, un vacío en el cual se introduce una cuña de madera. Esta última cierra fuertemente las dos piezas la una contra la otra. Por otra parte el cojinete está fijo a la traviesa por medio de dos caballetes de fierro. Cuando el rail es a doble hongo tiene la ventaja de poderle cambiar cuando el frotamiento de las ruedas ha desgastado uno de los lados del hongo, por el lado opuesto siempre que los hongos sean simétricos, porque puede suceder que el rail sea a doble hongo sin ser simétrico, y en este caso no podría hacerse la inversión. La ventaja de la inversión de los hongos en esta clase de rails es mirada por numerosos Ingenieros como una cuestión problemática y prefieren el rail a simple hongo, pero en este caso le dan diferentes formas, que por la dificultad del grabado de esta clase de figuras, me veo en la necesidad de suprimirlas reduciéndome solamente a estudiar sus ventajas e inconvenientes. Una forma muy usada de los rails a simple hongo, es la conocida con el nombre de *rail a patín o rail americano*. Se le da también el nombre de rail Vignoles, por el nombre de su Inventor, que fue el primero en emplearlo en Inglaterra. Aquí, en lugar de los rodetes se coloca una plantilla patín (instrumento de hierro bruñido por la parte inferior que se ajusta a lo largo del objeto sobre el

que se quiera colocar) de aquí su nombre de rail a patín; se le coloca directamente sobre las traviesas y sin necesidad de cojinetes y está fijado a ellas por fuertes clavos, que penetran por agujeros practicados de antemano en las plantillas, quedando así fijado el rail a la traviesa.

Esta forma es la más usada en nuestro país, y en muchos de Europa, pues en esta parte del mundo se han hecho varios estudios tomando todos los perfiles imaginados en diferentes países, y entre los sistemas que se han disputado la preferencia, ha llegado a generalizarse, y puedo decirlo que lleva la sanción teórica y práctica el Vignoles, pues él es macizo, de base plana y por tanto con una sola cabeza, ahorrando así una gran cantidad de material.

Dos otras formas han sido el objeto de estudios importantes.

El primer tipo de estos es el rail Brunel, en el que como en el sistema patín, se suprimen los cojinetes; él se fija a la traviesa sea por caballetes sea por clavos. Es hueco en forma de U invertida, las aletas son rectas formando una base plana; se sujeta con tornillos a los largueros de madera. Muchos han usado este sistema con traviesas de la misma clase de material en lugar de largueros; su peso por metro lineal es de 30 kilogramos. Este sistema fue usado por M. Brunel hijo, en Inglaterra sobre el camino de fierro de Londres a Bristol, de ahí su nombre a este sistema.

Otro sistema es el Barlow, que va más lejos en su simplicidad, pues él dispensa las traviesas de madera, a las que se les ha sustituido una banda de fierro remachada a los raíles por dos pernos de fierro. Este sistema descansa directamente sobre el suelo por medio de la banda de fierro de que he hablado. Este sistema ha unido partidarios en Inglaterra por su simplicidad, pues se evita el empleo de las traviesas que es un fuerte gasto, sobre todo en los países donde la madera es escasa como en Inglaterra. Tanto por esta causa cuanto porque los ingleses son ricos en minas de fierro, es que los hace aceptarle. Este sistema como el anterior es hueco, tiene las aletas curvas y de grandes dimensiones y se sienta directamente sobre el balasto; el peso, por metro lineal, está entre 44 a 48 kilogramos; lleva tirantes de hierro y sus juntas sujetas con roblones.

Se puede decir que, con las expresadas clases de rails, se han formado todos los distintos sistemas de vía, ya teniéndolos sobre soportes discontinuos, sobre largueros o sobre dados de piedra, o ya siendo la vía toda metálica o sentada sobre el balasto directamente. Esto no obstante indicaré algunos otros sistemas que se usan también.

El sistema conocido con el nombre de Barberot está formado con rails de doble T, sentados sobre muescas hechas en las traviesas y sujetos a éstas por dos trozos de madera cortados, siguiendo la forma del rail. Este sistema, puede decirse que solo sirve para líneas en que los trenes marchan con pequeñas velocidades.

Los llamados Alpino de Würtemberg y el Jurásico, en la Suiza central; el del Palatinado y de Fécamp; todos pertenecen al sistema Vignoles reforzados, o sea de poca altura y con las bridas adaptadas a las curvas al que se ciñen.

El llamado Americano que es muy atrevido, porque tiene 182 milímetros de alto, 119 de base y 14 de nervio, afecta así mismo la forma del Vignoles.

El sistema de Pouillet, por ejemplo, viene traviesas de madera labradas y cubiertas de un barniz, las cuales sostienen los cojinetes y descansan, por sus extremos, sobre unas tablas de presión, compuestas de dos piezas que las cogen y sujetan.

Hay también el sistema Creuier con traviesas de fierro; el Bergeron, que suprime la capa de balasto, hace la plataforma de la explanación de 4 metros en vez de 6, y forma debajo del rail, una cuneta que llena de balasto, poniendo en el fondo unos tubos con otros trasversales e inclinados, para dar paso a las aguas.

El Ingeniero Sr. de Bergue, ideó otro sistema que reduce considerablemente el número de metros cúbicos de madera, porque solo emplea unos pedazos de 5 metros de longitud, colocados como si fueran largueros, debajo de los rails.

Sobre ellos descansan unos pequeños cojinetes de hierro, de los que salen los tirantes, también de hierro.

De las muchas consideraciones que hace este Ingeniero, sobre los distintos sistemas de vía, se deduce que el de menor costo en el rail Vignoles, afianzados directamente sobre traviesas de madera, por medio de escarpas; pero que a pesar de haberse extendido por muchos países, no ha tenido aceptación en Inglaterra, a causa de que para las líneas de gran velocidad y de mucho tráfico, ofrece pocas condiciones de seguridad y su conservación es tan costosa que se prefiere un sistema más permanente, aunque sea más caro.

Antes de entrar a considerar las ventajas e inconvenientes de los principales sistemas de rails, creo conveniente, aun cuando no sea con el objeto de hacer un prolijo estudio de cada uno de estos otros sistemas, citar otras formas que han sido tomadas más bien como para hacer un estudio teórico, que introducirlas en la práctica, estas son: el sistema Greaves que tiene unos casquetes esféricos sobre los que van los cojinetes unidos por los tirantes y es todo de hierro, los de esta clase son adaptables solamente en los países en que no hay madera; el de Henri que está sobre platillos-cojinetes, y el de Richardson que descansa sobre platillos celulares.

Hay también el sistema llamado neumático ensayado en 1864, consiste en un tubo de unos 3 metros de diámetro, construido de ladrillo, por dentro del que se daba paso a un tren, impulsado por el aire comprimido que obraba sobre el pistón, de la misma sección que el túnel.

Existe también el atmosférico de Beeche, el articulado de Arnoux, el hidráulico, el de Meakim, en el que son los rails de acero en la parte superior o cabeza; el de Bessemer formado de un acero especial, que está dando buenos resultados.

En fin, hay otros sistemas de rails en que cada uno tiene una particularidad en los elementos o materiales que le componen, o en la manera de aplicar y continuar el material fijo con el móvil, pero los referidos son los principales y sería hasta cierto punto ocioso enumerarlos.

Después de haber hecho esta reseña de los principales tipos de rails, me voy a permitir entrar a estudiarlos bajo el punto de vista a que están llamados a servir en la práctica, es decir estudiando de ellos sus ventajas e inconvenientes.

Cada sistema tiene sus partidarios y enemigos, según el análisis que cada cual hace de él; pero si tomamos los principales de estos sistemas y los estudiamos, encontraremos en el de doble T por ejemplo, tiene los inconvenientes siguientes: que la composición de la vía, es muy complicada; que los cojinetes de fundición se rompen con facilidad, que los carriles se corren al paso de los trenes y llegan hasta dejar fuera de la junta al cojinete, y se ve que las cuñas de madera se aflojan, por lo que hay frecuentes descarrilamientos en tiempo seco.

La ventaja de que, sus partidarios le dan sobre poderlos invertir cuando se deterioran por uno de sus lados, puede rechazarse en virtud de que como quedan deformados en el punto que tenían debajo del cojinete, produce esto una especie de amortillamiento o de presión en el rail, por donde se suele romper, causando golpes y desigualdades en la superficie de sus cabezas; además es muy caro este sistema, porque si se ha de evitar que se corran los rails en las pendientes, hay que añadir la colocación de bridas en las juntas, como en el sistema Vignoles, y necesitan un esmero especial en la conservación. Por otra parte, muchas experiencias sobre las grandes líneas de Francia han hecho ver que los rails después de 6 a 7 años no pueden ser invertidos sin que se rompan inmediatamente.

Los defensores de este sistema exponen que es un sistema muy elástico y económico, por permitir invertir los rails, lo de arriba para abajo, cuando están deteriorados por una cara; que estos quedan empotrados en los cojinetes y la traviesa más resguardada que en el sistema Vignoles, pero no tiene en cuenta estos Srs. que esa elasticidad se convierte en movilidad que es muchas veces peligrosa al material rodante.

Si hacemos ahora un parangón entre el rail a simple hongo con el de doble hongo, veremos -que la preferencia la tiene el primero, porque si es

verdad, como he dicho antes, que el de doble hongo tiene la ventaja de invertirlo, he hecho ver también que tiene inconvenientes esta inversión; el de simple hongo tiene ventajas sobre aquel, que dejan muy atrás su única ventaja de la inversión.

En primer lugar, si tomamos un sistema de cada uno de estos y que tengan el mismo peso, vemos inmediatamente que el de simple hongo es más sólido, lo que le da ya una ventaja, pues como hay igual cantidad de materia, y siendo de simple hongo esta debe estar repartida entre el hongo único y la barra vertical, mientras que en el segundo debe repartirse en sus dos hongos y en la barra, por consiguiente tiene que ser más débil esta barra, lo que debilita todo el sistema.

Por otra parte, en el rail a hongo doble es necesario que los dos hongos sean bien trabajados e igualmente sólidos, para que al hacer la inversión el hongo inferior se encuentre en buenas condiciones de resistencia, mientras que en el hongo simple se puede emplear toda la perfección posible y los esmeros de una buena fabricación en el único hongo, y el pie del rail puede admitir algunos ligeros defectos que no hacen debilitar el sistema.

Como son muchas las discusiones que se abrieron a causa de la inversión del hongo, me voy a permitir transcribir alguna de las opiniones de los que atacan la cuestión de la inversión, porque para mí es la que merece más atención, dadas las ligeras consideraciones que he expuesto para atacar al sistema en cuestión.

Perdonnet, en su importante tratado de los caminos de fierro, consigna las siguientes líneas del ministro de trabajo, públicas de una de las líneas principales de Francia: *“Señores, las rupturas de los rails son una de las causas las más frecuentes de los descarrilamientos que sobrevienen en la explotación de los caminos de fierro, y estas rupturas provienen más a menudo del estado de vejez de los rails que han sido invertidos después del uso o exfoliación de uno de los hongos. Estos accidentes reiterados nos han conducido a pensar que*

*la operación de la inversión de los rails compromete la seguridad de la circulación de los trenes y que habría quizá lugar de prohibirlos".*

Dos Ingenieros de muy buena reputación, el uno M. Couche, Ingeniero en jefe de minas; y M. Brame, Ingeniero de puentes y caminos, opinan sobre esta cuestión del modo siguiente:

Se ha creído muy a menudo, dice M. Couche, sobre la ventaja de la inversión, que, en realidad, tiene muy poco valor cuando se trata de rails teniendo un servicio de algunos años. La inversión puede presentar algún interés para los rails nuevos, que, por consecuencia de un accidente cualquiera se sigue alguna deterioración sobre una de sus caras; pero la proporción de los rails que se encuentran en este caso es bien débil, actualmente sobre todo cuando no se está más reducido a establecer los terraplenamientos con los rails que deben servir más tarde a la explotación".

"El rails Vignoles no tiene, es verdad, como el de doble hongo, dice M. Brame, la propiedad del invertimiento en el sentido de arriba para abajo; pero esta propiedad, sobre la cual se había muchas veces tenido en cuenta, no ha dado todas las resultas que ella parecía prometer desde su origen. Ha podido convencerse, en efecto, que los rails invertidos no producen más que un servicio muy mediano y que ellos están expuestos a frecuentes rupturas. Por lo demás, los cálculos han demostrado que la economía resultante, en el asiento Vignoles, de la supresión de los cojinetes, agregado a los intereses acumulados durante la duración primera de la vía, es superior al beneficio producido por la inversión".

No solamente en Francia, sino en muchas otras naciones se ocuparon de esta cuestión de capital importancia, y entre estas la Bélgica.

Esta mandó a Inglaterra una comisión compuesta de dos Ingenieros distinguidos, Mr. Prisse y Mr. Cabry, al objeto de estudiar esta cuestión; y el primero de estos Srs. Ingenieros, a su regreso de Inglaterra, decía lo siguiente:

"Nosotros hemos vuelto de Inglaterra, M. Cabry y yo, desde luego convertidos al sistema de rails, que os habeis adoptado desde largo tiempo. Yo

participo ya de vuestra manera de ver, pero M. Cabry es partidario de los rails a doble rodete simétrico.

"Nosotros hemos visto rails pesando hasta 82. Libras por yarda. Pero no son estos los que hemos encontrado los mejores. Después de nuestra vuelta, se ha adoptado en Bélgica un rail análogo a los vuestros para una provisión de 6.000 toneladas que ha sido adjudicada últimamente. El camino grande Fonction en Inglaterra, remplace todos los rails usados por rails a simple hongo.

"Las opiniones sobre las ventajas respectivas de los rails a simple y a doble hongo, están pues muy divididas. Nos inclinamos por los rails a simple hongo"

Podría también hacer un parangón entre estos sistemas respecto a la resistencia que ellos oponen al choque y a la flexión, para deducir en qué caso debe aumentarse la rigidez del rail, pero estas largas consideraciones, que me separarían del objeto de esta disertación, que debe ser lacónica, me privarían poder discutir los otros sistemas bajo sus ventajas e inconvenientes. Así pues, reasumiendo en pocas palabras todo lo que he dicho y puedo decir de estos sistemas, deduzco: que el rail a doble hongo es más difícil para fabricarlo en buena calidad, y que, en el de simple hongo, puede poner el fabricante todo su ingenio y buen material en el hongo único y hacer de este sistema uno superior al primero.

El sistema Barlow que hoy es poco usado, tiene los inconvenientes siguientes: de ser menos elástico que otros y de más difícil fabricación, sus aletas se rompen con gran facilidad, porque su densidad es muy diferente de la del resto del rail, en razón a que distribuido el hierro con desigualdad en los laminadores, las alas se enfrían más rápidamente que aquél; es además un sistema demasiado rígido, por sentar directamente sobre el balasto, tener las juntas remachadas con roblones que impiden se verifiquen con franqueza las dilataciones y contracciones del hierro; no es ni de fácil ni conveniente aplicación para las curvas, ni pueden hacerse con él cambios ni cruzamientos de vía; además no pueden ser manejados con facilidad, por su gran tamaño por las

brigadas de la conservación; produce gran ruido en la marcha de los trenes, molestando al viajero y perjudicando altamente al material móvil, es incómodo para la conservación, porque han de llevar los obreros de una parte a otra fraguas de campaña para renovar los roblones que, con el peso de los trenes se aflojan, produciendo fuertes golpes en las juntas que bajan con facilidad; el relevo de un rail de este sistema es una operación bastante difícil y larga; además, la forma de sus alas detienen las aguas pluviales sobre el mismo rail ; y por último, este sistema, sin embargo que ha sido aceptado en Inglaterra hasta construir una línea de mil kilómetros, con esta clase de rails, ha sido desechado muy pronto por su poca duración. Por otra parte, si en un tren puede desecharse algo, buscando las comodidades del viajero, este sistema debe ser abandonado hasta por este lado, aparte todas las consideraciones que he expuesto respecto a sus inconvenientes, pues en los tiempos secos el balasto esparcido sobre sus alas, se eleva al raso de los trenes y produce por consiguiente molestias a los viajeros, porque el tren marcha entre una nube de polvo y con un ruido infernal.

Los partidarios de este sistema, para defenderlo se apoyan en la economía de los gastos de establecimiento, pero tienen en contra los de entretenimiento, y en la sencillez, por el corto número de piezas que entran en su composición; en la seguridad de no abrirse fácilmente la vía y en las ventajas que presenta para las fuertes pendientes; además agregan que la forma misma del rail debe darle la elasticidad suficiente, y que el número de uniones es menor en este sistema que en el de las vías más en uso.

Las pocas ventajas que le dan sus parciales están contestadas con las ligeras consideraciones que he indicado para atacarlo, y aun cuando nada hubiese dicho, bástame saber que en cualquier parte de las grandes líneas de Eurocopa que fue aceptado en un principio, ha sido rechazado por su poca duración y por su difícil fabricación, y que en nuestro país muy poco se usa. Al sistema Brunnel puede atacársele el producir mucho ruido y golpes en las juntas, y que estas son muy imperfectas; que su clavazón es complicada, pues

tiene cuatro clases de tornillos; que es mejor usarlo con largueros que con traviesas; que también se rompen con facilidad las aletas y se abren las cabezas de estos rails, y por último, que es difícil su fabricación y que hay facilidad, tomando este sistema, de que se abra la vía en las curvas; que es muy movable el rail y serpentea, y que estando las traviesas a la superficie o flor de la tierra, hace que esto sea desfavorable a su duración.

Los defensores de él dicen que la base de este rail es superior a los otros, por ser natural y muy resistente para los esfuerzos laterales, pues que esta vía rara vez se abre, Y por último, agregan que este sistema goza de más suavidad que los otros para el paso de los trenes, de mayor facilidad en su colocación, de mayor resistencia por su forma y por último, que estando el rail en contacto directo con la madera en todo el ancho de su base, haga que esto sea una excelente condición de estabilidad.

Como hablando de los rails en general he citado varios sistemas, debiera también decir algo sobre sus ventajas e inconvenientes, pero como hoy están completamente eliminados por los otros sistemas, puesto que ninguna compañía de Europa ni de nuestro país hace uso de ellos, ni ningún tratado serio de caminos de fierro, los menciona, poco o nada tendría que decir de ellos.

En general diré que los defensores de cada uno de los sistemas, solo hacen ver sus ventajas, y la verdad es que ninguno satisface por completo la seguridad, solidez, invariabilidad, dureza, elasticidad y economía que se requiere para un buen sistema de vía; en todos ellos hay una continua flexión y el peso se reparte imperfectamente. Por causas especiales las compañías se ven siempre obligadas a aumentar el peso de las máquinas y las distancias de los ejes extremos y por consiguiente deberían aumentar también el peso de los rails, por metro lineal, o aproximar sus puntos de apoyo.

Pero antes de concluir con la cuestión rails y teniendo en vista que todos los sistemas que merecen ser discutidos son parangonadas con el Vignoles y que siempre se le ha dado a este sistema la preferencia, por su baratura y el menor ruido en los trenes, agregadas a las muchas ventajas que tiene sobre los otros,

me voy a permitir dar sus dimensiones, suponiendo un importante tráfico en la línea, y luego entrar a hablar algo sobre la resistencia de los rails.

Las alturas suelen estar comprendidas entre 108 a 130 milímetros.

Las cabezas en sus anchos de 60 a 65 milímetros

Las bases de                    100    a 110                    “

El espesor de los nervios de 15    a 20                    “

El peso por metro lineal de 35    a 38 kilogramos

La longitud más general es de 6 metros; pero los hay mayores y menores.

El bombeo de la cabeza es el que produce un arco de 0 m. 200 de radio.

La resistencia verdadera de los rails es difícil de calcularla, porque, no solo hay que atender a las presiones que experimentan, sino a los choques y vibraciones y a los esfuerzos verticales y horizontales que producen los trenes en su marcha, de manera que no puede llevarse cuenta analítica de todas las circunstancias.

Es claro que no habiendo irregularidades en la vía, el máximo de presión de un par de ruedas, no excederá de 7.000 kilogramos; pero como esto no se verifica en la práctica, es prudente obtener una resistencia séxtupla, porque también puede ocurrir que el peso todo de una máquina descansase momentáneamente sobre dos de sus ruedas tan solo.

La rotura de los rails se verifica de abajo a arriba, por el desgarramiento de las fibras inferiores, también se machacan o aplastan, se exfolian o abren con el uso, presentando astillas o desprendiéndose a veces de los nervios las cabezas. En los del sistema Brunel y Barlow, por ejemplo, se rompen las aletas, separándose del resto del rail.

Estudiando el desgaste se ha visto que apenas llega a 0. m. 0003 por año con el paso de cuatro trenes al día, observándose notables diferencias en el estado de cohesión del hierro no solo en diversos rails, sino en uno mismo y hasta se ha encontrado el primer tercio de un rail de estructura fibrosa y los otros dos cristalizada.

En un rail Vignoles de 33 kilogramos el metro lineal, 13 centímetros de alto, 65 milímetros de ancho en la cabeza, 12 centímetros en la base y 19 milímetros de grueso en el nervio, teniendo los puntos de apoyo a 90 centímetros de distancia, con una carga de 9.200 kilogramos, la flexión como límite de elasticidad, fijé de 21 milímetros, y con una carga de 30.800 kilogramos la flexión fue de 0 centímetros, como límite de rotura.

Según Morin las experiencias sobre resistencia de los rails a la flexión para los de doble T, de 36,50 a 37 kilogramos de peso, por metro lineal y a cuatro metros de distancia los apoyos, con una carga de 1000 kilogramos, dieron 7,5 milímetros.

En los rails, la relación de la flexión con la luz o distancias entre los apoyos es de 1.495 a 1.566; sin embargo, en un rail de doble hongo, de 33 kilogramos de peso el metro lineal, y a cuatro metros de distancia los apoyos, la flexión fue de 11,66 milímetros, o sea en la proporción de 1,342 de la luz.

En un rail Vignoles de 30,50 kilogramos el peso por metro lineal y a cuatro metros los apoyos, la flexión fue de 16,12 milímetros o sea 1,249 de la luz

Los rails de una misma fábrica han ofrecido diferencias notables en el valor del coeficiente de elasticidad y por consiguiente, en el de la resistencia a la flexión; así, es difícil determinar con precisión el valor medio del coeficiente de elasticidad del hierro, no solo por esto, sino porque además influye mucho la temperatura, pues se observa que se rompe más el rail en el invierno que en verano.

En la posición natural, un rail de simple hongo, con carga de 15,900 kilogramos, se rompió con una flecha de 0,1425. En la posición inversa, con una carga de 20.000 kilog. se rompió con una flecha de 0,1505.

Para dar más amplitud a la cuestión de resistencia de rails, podría extractar aquí una tabla en la que M. C. Couche teniendo en cuenta el peso por metro lineal del rail, la carga correspondiente a la rotura y la flecha correspondiente a la misma, hace ver que la resistencia a la rotura decrece más rápidamente con el peso; y de aquí se deduce inmediatamente que el rail a base

plana o Vignoles, es superior al de doble hongo. De modo que estudiando la resistencia de los rails, también encontramos ventajas del sistema Vignoles sobre los otros, lo que nos hace ver que bajo todo punto de vista es excelente este sistema.

Con respecto al choque, diré que se han hecho varios ensayos con el sistema Vignoles, y otros, y de ellos han deducido que cayendo una maza de 300 kilogramos sobre un rail, cuyos puntos de apoyo estaban a 1 m. 10 de distancia, siendo de sistema Vignoles y de 1.35 kilogramos el metro lineal, los resultados han sido que a la temperatura de 8.º bajo cero, se ha roto desprendiéndose la maza de la altura de 1 m. 750; a la de 26º se rompió a la altura de 2 m. 300 de caída de la maza; al paso que otros, en las mismas temperaturas respectivas, se rompieron a los 0 m. 600 y 0,750 de altura de la caída de la maza.

En los talleres de San Andrés, de la línea de Zaragoza a Barcelona, se hicieron algunas pruebas de resistencias con rails de acero Bessemer, sistema Vignoles, cuya base era de 9,10 metros, su altura de 0,11 su cabeza de 0,06, el nervio de 0,014 y el peso, por metro lineal, de 29.80 kilogramos. La temperatura a que se verificaron fue de 19º centígrados y las operaciones que se hicieron, consistían más o menos en lo siguiente:

1.º Colocado el rail sobre dos puntos de apoyo, distante un metro, sufrió por medio de la prensa hidráulica, una presión de 12.000 kilogramos en el centro entre dichos apoyos, produciendo una flecha de dos milímetros, y no volviendo a recuperar su posición anterior.

2.º Colocado otro, en las mismas condiciones que el anterior, sufrió una presión también en el centro de dicha distancia, de 28.000 kilogramos, dejando una flecha de 39 milímetros, sin dar señal de rotura.

3.º Otro rail, en iguales condiciones, sufrió el golpe de una maza de 300 kilogramos, cayendo a dos metros de altura, sin romperse. Repetida la operación sobre el mismo rail, resultó quedar después con una flexión de dos milímetros y medio sin señal alguna de rotura. La gran influencia de la temperatura en la resistencia de los rails, se vio en varios del sistema Vignoles,

de 6 metros de longitud, puestos sobre dos apoyos distantes de un metro entre sí, y dieron el resultado que expreso en la tabla siguiente:

Flecha con una carga de	
13,506 kilogramos	20,000 kilogramos
En verano, 2.247 milímetros	3'58 milímetros.
En invierno. 2,060           “	3-45           “

Todas estas observaciones, como se ve, tienden a estudiar con alguna detención la resistencia de los rails, ya sea a la flexión o al choque, y de todas ellas se ve la superioridad del sistema Vignoles. Empero de estos estudios, y como he dicho antes, es imposible tener en cuenta, analíticamente, todas las circunstancias en que se encuentran los rails para resistir y solo la práctica podría conducirnos a algún resultado; y puedo decirlo que si hay divergencia de opiniones en esta cuestión tan importante, de la resistencia de los rails, es debida a la diferencia de las condiciones locales y a circunstancias especiales de los materiales empleados.

Para hallar la resistencia de los rails se les ha considerado casi siempre como sólidos empotrados en un extremo y apoyados en el otro; sin embargo, algunos los han considerado como apoyados simplemente en sus extremos.

Para concluir con la resistencia de los rails agregaré que otras experiencias hechas con rails, de 29,21 kilogramos, el espacio entre apoyos de 1,25 metros y una carga de 14 toneladas, la flecha fue de 0,009, y con carga de 12 toneladas dio 0,0055 de flecha, que se hizo nula una vez quitada la carga.

Para el peso de máquinas de 22 toneladas, convienen rails de 37 kilogramos de peso por metro, estando las traviesas a 1,25 metros de distancia entre sus ejes.

Pasaré ahora a estudiar otra cuestión no menos importante, que la que dejo, sin tener la pretensión de haberla estudiado a la altura que ella merece, pues para ello sería necesario una inteligencia más clara y una pluma más hábil que la mía, esta es la

## DURACIÓN DE LOS RAILS

La duración de los rails es variable, según sea la resistencia y calidad del material, la fabricación, la frecuencia del paso de trenes y el perfil de la vía; sin embargo que se creyó desde el origen de los caminos de fierro, que la duración de los rails sería casi indefinida, pero los resultados de la experiencia nos hacen ver lo contrario.

Las opiniones sobre este punto son muy diferentes. Según observaciones hechas en varios caminos ingleses, con rails a doble hongo, se ha calculado la duración de los mejores carriles en 15 años. Naturalmente esto depende del número de trenes, de si es doble o única la vía; de las influencias atmosféricas, de la alteración de las traviesas y de otras muchas circunstancias.

Según Mr. Locard, en el camino de Saint Etienne, de 1,290 rails de doble hongo, de 30 kilogramos de peso el lineal, a los 5 años y 10 meses de servicio, estaban en buen estado el 47'36 p.8; en mediano, el 35'35 p.8 bastante deteriorados y ya invertidos, el 16'04 p.2; fuera da servicio por inútiles, el 1'25 p.00 estando el desgaste anual representado por 0'00034 metros.

En la línea del North-Western, la más importante de los caminos de fierro ingleses, se hicieron estudios haciendo pasar cantidades enormes de trenes que variaban de una estación a otra, por ejemplo entre la parte comprendida entre Liverpool y Manchester, pasaron durante la observación hasta 90 trenes diarios, sobre la línea comprendida entre Birmingham y la del camino de Liverpool a Manchester 38 trenes, y sobre la de Londres a Birmingham de 44 trenes, pero en la línea en general, en unas partes como se ve, sufrían los rails más que en otra, así es que tomando un término medio se calculó en 50 trenes por día, o 18.250 trenes por año, y se observó que los rails no duraron arriba de 20 años.

Haciendo iguales observaciones en los caminos belgas, el Ingeniero M. Belpaire sacó por resultado que los rails de estas líneas, sufriendo un movimiento anual de 18.000 trenes, duraban solamente 20 años, lo que ocasiona una coincidencia con las observaciones de las líneas inglesas, sin

embargo que los pesos de ambas líneas eran diferentes, como también las velocidades con que marchaban, siendo el peso de los rails ensayados en Bélgica de 25 kilogramos y el de los ensayados en Inglaterra de 30 a 40 kilogramos y la velocidad muy inferior.

En Francia también se hicieron iguales observaciones sobre la duración de las líneas y sacaron por resultado que, en rails de 30 a 37 kilogramos de peso y marchando sobre ellos máquinas de gran peso y con fuertes velocidades, no alcanzaban a durar 20 años.

En el camino del Norte de Francia a los 10 años se aumentó el peso de las máquinas y resultó, en el relevo de vía el 20 % fuera de servicio, otro 20 % en buen estado, y el resto en mediano, de tal modo, que se emplearon dentro de las estaciones.

De estos rails que se sacan de las vías después de un tiempo determinado de uso, hay algunos que, como he dicho, están en buenas condiciones y pueden emplearse aun en las vías nuevas, y los de mediano estado en las estaciones o trabajos de terraplenamiento y los que están completamente fuera de uso pueden ser vendidos a los maestros de fragua o cambiados por rails buenos.

En España, donde también tienen grandes líneas férreas en explotación, se supone la duración de los rails de 15 años, con máquinas pesadas y con un regular movimiento de trenes.

La cuestión de la duración de los rails es muy importante, si nos fijamos en que todas las partes de que está compuesta una vía se mueven, falsean, desmoronan y sufren deterioros más o menos rápidos, por consiguiente es muy necesario estudiar la importante cuestión de la duración de los rails, como parte principal de la renovación de una línea, y al hacer este estudio se nota inmediatamente que son enormes los gastos que ocasiona la renovación de una línea por la destrucción de sus materiales, y por consiguiente es necesario buscar un remedio técnico para evitar esta ruina fijándonos principalmente en que esto encierra una cuestión de gran interés para la economía de los transportes y para los capitales empleados en esta clase de industrias.

Muy discordantes han sido los resultados que se han obtenido al comparar el desgaste recíproco de las llantas de las ruedas y el de los rails, sin embargo, me voy a permitir dar mi opinión sobre este tan interesante punto, opinión que no dará luz a la cuestión puesto que está a la altura de mis conocimientos sobre la materia, respecto a la cual ninguna práctica tengo todavía, por no haberme encontrado sino de paso en alguna línea en construcción.

Es indudable que la destrucción de los rails no es la consecuencia inmediata del desgaste producido por el paso de las ruedas de los vehículos, ni la pérdida molecular de las llantas tiene su análoga en los rails; al desgaste de estos no es proporcional al recorrido de los carruajes, porque una rueda toca solo una vez cada punto del rail que recorre. Es difícil precisar para las llantas la reducción real de sus espesores por un resultado de desgaste directo, porque en ello también influyen la calidad del material, el peso, la circulación y la forma; así como en los rails no solo esta y su calidad, sino también las condiciones del asiento de la vía, el peso y clase de los vehículos y máquinas, la longitud de los trenes, su velocidad, el perfil de la vía, los rigores del tiempo y sobre todo la maleabilidad, que es una de las causas principales de su destrucción. La alteración del rail, que se manifiesta por el desprendimiento o disgregación de fragmentos del mismo, se verifica en los bordes de su cabeza y hacia la parte exterior de la vía más frecuentemente, que hacia la interior. La forma de estos fragmentos o astillas, manifiesta que es la presión la causa; presión que en la parte interior es menor, porque la impiden algún tanto las pestañas de las ruedas.

En una vía nueva, es fácil ver cuando la superficie de voladura está a la izquierda o derecha del eje del rail; cuando esto sucede, está mal sentada la vía, dependiendo muchas veces de ello la mayor o menor duración de los rails, pues un buen asiento hace que el punto de rozamiento entre las ruedas y los rails se verifique en el centro de la cabeza de estos.

También la experiencia ha demostrado que la circulación de 12 trenes por día en 13 años, o sea el paso de 65.700 trenes, pone a los rails completamente fuera de servicio.

Flachat afirma, como otros, que la circulación de los trenes no es la sola causa de la destrucción de los rails, porque influye también en ella el estado atmosférico y la alteración de las traviesas. Si la vía es única, acelera igualmente esta circunstancia la desorganización de los rails.

Se puede sin embargo admitir como duración de ellos el plazo de 15 años.

Se ha visto que cualquiera que sea la forma del rail, las alteraciones de éste consisten en defectos del material, exfoliaciones, caída de fragmentos y astillas, aplastamiento, fracturas, agrietamientos, desgarre, por causa a veces, de la salida de la cabeza y debilidad del nervio, en los de doble hongo y Vignoles.

No hay duda que, para vías frecuentadas, convendría mejorar la calidad y agrandar las dimensiones de los rails. Si bien así crecería en una pequeña proporción el costo de la vía primitiva, en cambio, la explotación disminuiría sus gastos y se alejaría la época de la renovación.

Según el mismo Flachat, en el Mediodía de Francia, la duración media de la vía Barlow fue de 6 años y 7 meses, esto es en vía única; pero en una doble, era de 8 años; mientras que la del sistema Brunel fue de 9 años.

Proudhon dice que, en menos de 20 años, hay necesidad de renovar casi todos los rails, y que durante los 5 primeros años no hay nada que reemplazar aunque después crece considerablemente el deterioro. Repite igualmente, que la causa de la rotura de los rails suele ser un vicio en la fabricación o cualquiera de los otros que hice notar desde el principio.

Los deterioros, manifiestan, que pueden provenir también de vicios de la fabricación y mal estado del material móvil, del uso de los frenos, del paso a gran velocidad por las curvas. del excesivo peso de las máquinas y de la falta de solidez en las juntas de los rails, estando por consiguiente, conforme can la opinión de otros en este punto.

Habiéndose observado que, en los caminos de hierro de fuertes rasantes y de considerable movimiento de trenes había necesidad de mudar los rails de hierro antes de dos años; y que algunos cambios de vías se renovaban a los pocos días de colocados, debido a esto y sin duda también a que el peso de las locomotoras iba aumentando, a que el uso del acero en las llantas del material móvil se generalizaba, y a que la acción de los frenos era cada día más poderosa, y de aquí que el material fijo durase mucho menos que antes, se ideó el metal llamado acero Bessemer. Hasta hace poco, no se conocían materias propias para dar un metal con los caracteres del acero, a no ser aquellos extractos de minerales especiales, escasos en el globo, y por consiguiente muy caros; pero hoy, por un método particular, Mr. Bessemer ha podido obtener un material muy resistente con el cual se construyen las partes de los rails que están más expuestas a la destrucción. No debemos pues., contentarnos con una garantía de dos o tres años, al contratar rails de este material.

También se usó un metal que ha prestado grandes servicios, con el nombre de acero fundido, aplicado a muchos aparatos, en sustitución del acero pudelado, al que le falta tenacidad. Es difícil fabricarlo, por la uniformidad que en el grado de afinación pide este producto.

La introducción del acero Bessemer tiene grandes ventajas, y ha hecho bajar el elevado precio del acero fundido. Aquel procedimiento empezó a aplicarse en los trozos de vía de más tránsito, como por ejemplo en el camino neutral suizo y en la sección de Paris a Orleans, cerca de Étampes. Se puede decir que no estuvo enteramente generalizado hasta el año 1865. Los primeros rails de acero usados en Inglaterra, en 1862, fueron para agujas y corazones de los cambios de vía, en los sitios en que los de hierro no duraban ni dos meses, consiguiéndose que a los ocho años, estuvieran en perfecto estado. La destrucción es más rápida en las estaciones, por las maniobras de los rails, que producen patinamiento en las máquinas. Una de las más principales e importantes estaciones de Inglaterra, la de Crewe en el camino del Norte y Oeste de Londres, fue construida en 1863, y aunque pasan diariamente 300

trenes sobre sus rails de acero, se hallaban estos en buen estado en el año 1870, época en que había ya colocadas más de 30.000 toneladas de ellos en dichas líneas.

En el gran ferrocarril del Norte, en Inglaterra, todos los cambios son de acero, y esto ha producido grandes economías.

En el de Erie, en el año 1868, después de tres meses de invierno riguroso en nieves y hielos, se observó que la vía quedó muy deteriorada, excepto en el trozo en que ya había carriles de acero del sistema Bessemer, que se conservó sin deterioro alguno, por lo que se determinó el relevo de 25 toneladas de rails, para sustituirlos con los de este sistema.

En el ferrocarril de la Gran Península India, se habían gastado en el año de 1870 más de 18,000 toneladas de rails del sistema Bessemer, para los sitios que tienen grandes pendientes. También se colocaron en las líneas de Turín a Génova sobre los Apeninos, y en América se ha generalizado este sistema hasta el extremo de ser rara la línea que usa rails de más de 30 kilogramos de peso por metro lineal.

En el gran Central Belga, en el año 1870, se han colocado rails Bessemer en un trozo de camino muy frecuentado, con pendiente de 20 milímetros y donde había que reemplazar los rails ordinarios cada dos o tres años; aquellos se contrataron con garantía de 7 años y desgaste máximo de 6 milímetros en la altura.

Una de las fábricas más respetables de Londres, dice que la fuerza de tensión del acero es a la del hierro como 20:7; esto es: que antes que la flexión permanente se verifique, cada siete centímetros cuadrados de acero soportarán 20 toneladas, mientras que, la misma sección en el hierro, sólo resistirá 7; y que la resistencia por pulgadas en los rails de acero, está entre 33 a 35 toneladas, al paso que, con la misma sección, en los de hierro, estará entre 16 a 18.

La misma fábrica asegura también que las pruebas verificadas en diez tipos de rails de acero, sistema Vignoles, consistieron en aplicar un peso de 508

kilogramos en el centro de la distancia entre sus apoyos, que era de 4 m. 575 y la flecha que produjeron fue de 0 m. 112 sin romperse.

La fábrica aludida, en el año 1870, había suministrado más de mil kilómetros de vía de esta clase de rails, a varias vías extranjeras, lo cual prueba que se va generalizando su empleo.

También en España se ha empezado a hacer algún ensayo, en pequeña escala, en las líneas de Tudela a Bilbao, en la de Barcelona a Francia y en la de Zaragoza a Barcelona, pero hace muy poco tiempo a que se introdujo en España el sistema de Bessemer, de modo que no es de extrañar lo conozcan muy poco prácticamente, si hemos de dar crédito a lo que sobre esto dicen algunos autores.

Hay quienes dicen que, atendiendo a que la destrucción de las traviesas de madera no es independiente de la duración de los rails, no parece enteramente completo el sistema si no se atiende a la vez a todos los elementos que lo constituyen.

He dicho que los rails de acero solamente son usados en las estaciones donde el tráfico es considerable, pero aun en estos puntos de la vía puede desecharse los rails de acero, con tal que los de fierro sean bien contruidos, porque aunque se compensa en parte la diferencia de precio de los de acero, con la reducción del peso, se corre el riesgo de comprometer las ventajas del empleo de los dicho metal.

Algunos suponen que la duración del acero Bessemer es triple que la del hierro; de todos modos, la fabricación de este metal pende de la especialidad del mineral y no falta quien diga que hay dificultades para utilizar después los rails inútiles, como no sea para traviesas metálicas. Si esto es cierto, resulta que las ventajas del acero para esta clase de construcciones no son tan grandes.

Las pruebas a que suelen someterse los rails de esta clase de metal consisten: en soportar por cinco minutos, sin que la flecha pase de tres milímetros, una carga de 20.000 kilogramos, en medio del espacio de un metro, a que se suponen los apoyos y sufrir el golpe de una maza de 300 kilogramos de

peso, cayendo de dos metros de altura sobre el centro del espacio de 1,10 metros a que se consideran los apoyos.

Dicen algunos que en este metal, la rotura por tracción se ha verificado con 70'50 kilogramos por milímetro cuadrado de sección.

Algunos autores hablan de otro procedimiento llamado de Martín, que hace la competencia al de Bessemer, pero sin decir nada de él voy a concluir con la cuestión de los rails, que es la principal en una vía de fierro, para entrar a otra que no es de menos importancia, esta es la de sus soportes o apoyos y sujeciones de los rails.

### APOYO DE LOS RAILS

Se ha discutido mucho tiempo sobre cuál sería el material más conveniente, y su forma, para establecer el asiento de la vía. Los materiales que se discutían para este objeto son: el fierro, la madera y la piedra, pues de estas tres clases de materiales se construyeron soportes y cada uno de estos ofrece sus ventajas e inconvenientes. Voy, pues a decir algo sobre este-punto, sin concebir de antemano la feliz idea de introducir algo nuevo a esta cuestión, de capital importancia

Los que hacían uso de la piedra como soporte para el rail, le daban la forma rectangular llamada traviesa, o bien la de dados.

La primera, es decir, las traviesas de piedras fueron inmediatamente abandonadas por la facilidad que tenían para romperse, mientras que los dados han sido usados por algún tiempo, sobre todo en los caminos de Alemania y de Baviera, aunque haya sido en ciertos casos especiales Se les usó por primera vez en 1797.

Los dados de piedra por sí mismo ofrecen muchos inconvenientes y mucho más comparados con las traviesas.

En efecto, la vía sentada sobre este material, es rígida, inestable y le falta ligazón, pues cada dado obra independientemente de los demás y como la mucha rigidez, la falta de estabilidad y ligazón, son grandes inconvenientes en

una vía, tanto porque destruyen más fácilmente al tren rodante, cuanto porque hacen incómodo el movimiento para el pasajero, fueron abandonados completamente los dados de piedra.

Las traviesas han sido empleadas con preferencia en los caminos donde hay que terraplenar, porque después de algún tiempo, por la falta de dureza y estabilidad del terreno, bajan los rails y hay necesidad de renovarlos, lo que me hace con más facilidad cuando el rail descansa sobre traviesas; que cuando lo es sobre dados.

Por ejemplo, en el camino de Moutpellier a Cette, se colocaron los rails sobre dados, en caminos en terraplén y hubo necesidad muy pronto de remplazarlos por traviesas.

Esta ventaja, que no es poca, de hacer el cambio con más facilidad, agregada a que con las traviesas es más fácil mantener la separación de los rails, es decir, el ancho de la vía, porque antes de colocarla en el terreno está ya de antemano señalado en la traviesa donde ha de colocarse el rail.

Además, si las traviesas son de madera gozan una cierta elasticidad, que da a los coches un movimiento más suave, lo que es muy ventajoso para la comodidad del viajero y para la conservación del material mismo, y hoy se usan aun en los terrenos más duros, donde podrían usarse los dados, por no tener el inconveniente de la renovación, puesto que aquí no habría hundimiento.

Al empleo de las traviesas se les objetaba la necesidad de renovarlas, por la facilidad que hay, según la. Clase que se emplee, si son de madera, de que se corrompan o por su poca resistencia, pero estos inconvenientes se salvan con facilidad, ya sea aumentando la dureza en las maderas por medio de inyecciones o sustituyéndolas por el fierro.

Sin embargo de que no presenta inconveniente alguno el aceptar las traviesas con preferencia a los dados, y haber expuesto en pocas palabras los inconvenientes de estos, me voy a permitir consignar aquí la opinión de M. Becker, ingeniero y profesor de la escuela politécnica de Carlsruhe.

*«Se aconseja emplear dados de piedra sobre las nuevas líneas en construcción, pero solamente en el caso de que la calzada descansa sobre el terreno sólido.*

*«No se debe emplear dados sobre los terraplenes sino cuando estos terraplenes son hechos después de cinco años por lo menos.*

*«En las curvas de un radio inferior a 800 metros los dados de piedra deben, en las juntas y por lo menos una vez en el medio de la longitud de los rails, estar reunidos por traviesas, de manera que el ancho de la vía no pueda ser alterado Esta ligazón de dos filas de rails deja de ser necesaria en las curvas de más grande radio y en las partes rectilíneas, con tal que los dados tengan la inclinación de la vía y sean mantenidos lateralmente por un lecho de balasto convenientemente cargado.*

*«Es menester siempre interponer entre la vía propiamente dicha y los dados de piedra, una sustancia elástica.*

*«El lecho de balasto bajo los dados de piedra, como también bajo las traviesas de madera, debe tener de 20 a 25 centímetros de espesor por lo menos.*

*«En Baviera, se han ensayado diferentes cuerpos elásticos como intermediarios entre los cojinetes y los dados. El fieltro barnizado, primitivamente empleado, se destruye muy rápidamente. Las tablillas de menos de 10 milímetros de espesor no convienen, cualquiera que sea la naturaleza de la madera. A este espesor la haya blanca solo tiene la resistencia, y aun sería necesario que las tablillas fuesen fabricadas de madera perfectamente sanas y secas, de fibras rectas, sin nudos o fibras oprimidas y garantidas de la putrefacción por una preparación cualquiera.*

*«Se ha empleado a título de ensayo, cartones estrechos teniendo 11 a 12 milímetros de espesor; estos cartones han sido*

*barnizados antes de emplearlos, y varias capas de barniz han sido aplicadas sobre los bordes en las corrientes del año. Se ha fundado una gran esperanza sobre los resultados de esta experiencia.»*

Antiguamente se usaban las soleras o largueros de madera, que sostienen al rail en toda su longitud; pero estos largueros ofrecen algunos inconvenientes sin tener ninguna ventaja, pues en primer lugar para hacer uso de este sistema sería necesario darle al larguero una superficie completamente plana en toda su extensión, para que el rail asiente en todos sus puntos; en segundo lugar, en las curvas dan al rail una base desigual, por la necesidad que hay de inclinar el rail en estos puntos, y por último, haciendo uso de este sistema de soporte, las aguas salen con dificultad de la vía y se ha visto que a los 6 u 8 años hay necesidad de relevarlos por completo.

Las traviesas de madera afectan las formas o secciones rectangulares, triangulares y semicirculares, colocando en esta última forma, la parte plana sobre el balasto. Sus dimensiones más generales son 1,80 metros de largo por 0,14 de espesor, y 0,24 de ancho, cubiendo cada una 0,060 de metro cúbico. La recepción de las traviesas tiene sus prescripciones y tolerancias.

Las maderas que más se usan en Europa, para las traviesas son: el pino, la haya, la encina, el roble, pero nosotros que no poseemos estas clases de madera, podríamos hacer uso quizá, con preferencia a estas, de las existentes en nuestro país, que las hay, y en gran abundancia, tanto duras como blandas o en un término medio. En los ferrocarriles de esta Provincia se hace uso generalmente del quebracho colorado, siempre que las traviesas sean de madera, pues las hay también de fierro, sobre todo en el ferrocarril del Sud. En el del Oeste son de quebracho colorado y hay puntos en que son de fierro. Siendo algunas de nuestras Provincias tan ricas en maderas para esta clase de construcciones, no debiéramos hacer uso del fierro, puesto que sus ventajas sobre la madera están compensadas por la baratura de ellas y por las mismas ventajas de la madera sobre el fierro, que he indicado ya.

He dicho que algunas de nuestras provincias son ricas en maderas, y en efecto, en la de Corrientes, Salta, Tucumán, Entre Ríos y Santiago existen maderas en el estado que las queramos, sobre todo en el Departamento de Oran (Provincia de Salta).

Todos los rails del ferrocarril de Córdoba a Tucumán, están asentados sobre traviesas de quebracho colorado, en donde los árboles que derribaban para hacer el trazado definitivo de la línea, eran precisamente quebrachos que sirvieron para traviesas de la misma vía.

Las maderas que podrían servir para traviesas, existente en las provincias que he indicado, son:

La madera llamada palo de fierro, el palo de lanza, el urundey, el ñandubay, quebracho, colorado y blanco, y entre éstas, el quebracho colorado.

Hay otras clases más blandas, que son: el lapacho, el laurel, el mato, el algarrobo, el nogal del monte, el palo entre estas el santo, el palo blanco, etc.

He dicho que en nuestro país se hace uso, para traviesas, del quebracho colorado, pero en la mayor parte de los ferrocarriles de Europa, que usan el sistema de traviesas de madera, es de encina, haya, abeto, y pino. En Francia por ejemplo, No hizo uso después de algunos años de la haya y del pino preparado, como también de la encina. En Bélgica hacen uso de esta última, tanto porque es muy abundante en aquel país, cuanto porque se conserva perfectamente sin ser preparada.

En Inglaterra, en Alemania, y en Bélgica se han servido del abeto, pero a esta madera es necesario prepararla por no ser bastante resinosa.

En Inglaterra sobre todo se hace un uso general para este sistema de construcciones, del abeto preparado, por ser la encina muy escasa.

En Nueva Granada<sup>28</sup> donde abunda el guayaran, árbol que produce una madera dura, compacta, pesada y resinosa, se hizo uso de esta madera como traviesas para el camino del Istmo de Panamá.

La duración de las traviesas de madera no preparadas es muy variable; pues, influye en ella notablemente la naturaleza y la época en que se cortó el árbol, la clase de terreno en que descansan las traviesas, el clima en que se usan, la situación recta o en curva y el número de trenes que pasan por ellas.

Tomando en consideración las maderas Europeas, diré que las traviesas de abeto por ejemplo, duran de tres a cuatro años; las de haya, de dos a tres; las de pino, de cuatro a cinco, y las de roble de siete a nueve, y algunas veces hasta diez. Son pocas las que después de un poco tiempo no más, no tengan alguna picadura de insectos o parte podrida, venteada, agrietada, con hendiduras, pasmos, falta de marco, nudos viciosos, y las más no se han cortado en época debida o adolecen de otros defectos que las hacen durar menos de lo que los autores dicen a este respecto.

Para preservar a las traviesas de madera se emplean varias materias preservadoras, y los medios de aplicarlas son varios; por esto hay mucha incertidumbre en la cuestión de duración, llegando a suceder que una misma esencia, una misma preparación, da resultados diferentes.

Los preparados más en uso son la creosota, el sulfato de cobre, el cloruro de zinc, el bicloruro de mercurio, la brea de hulla, etc.

Los métodos de inyección se verifican ya por inmersión, en frío o caliente, ya por el vacío y la presión. La duración de las traviesas inyectadas suele ser doble de las no inyectadas; por más que varíe también la opinión sobre esto. En cuanto al arreglo de las traviesas de madera, a fin de formar en ellas las cajas o asientos para las planchas y cojinetes, consiste en darles la inclinación de 1,20 con el auxilio de un gabarit, operación que se puede hacer a mano o con

---

<sup>28</sup> En el original dice: "Méjico" lo que está tachado por Ramón Benigno Castro y él mismo escribió al margen "Nueva Granada" corrigiendo el error de imprenta.

máquina. El taladro, se ejecuta también a mano o con máquina, siendo el agujero mayor o menor, según sea para planchas o cojinetes.

Además de los inconvenientes que he indicado, para las traviesas de madera, agregaré los ocasionados por la frecuente renovación de ellas, que causan gastos considerables a la conservación y en que, pasado algún tiempo, los rails, los cojinetes y las planchas penetran en la madera, las ligazones toman juego y al paso de los trenes se dislocan los elementos de la vía, ocasionando la destrucción de todo el material. Estas consideraciones demuestran lo ventajoso que ha de ser para las empresas de ferrocarriles, el reemplazo de la madera por otro material de más duración, que no pueden ser otros que los metales, pero en países en que la madera es abundante, es preferible renovar las traviesas de madera cuando se encuentran en mal estado, que sustituirlas con las de metal, por la gran diferencia de precio que existe entre una y otra.

El hierro es el metal más a propósito para esta clase de traviesas de metal, y entre este hay varios sistemas, de los cuales se los ha dado la preferencia al conocido con el nombre de Vautherin, que las hace de hierro laminado, el que es más aceptado, porque el prisma de balasto que se forma dentro de estas traviesas adquiere una gran consistencia.

También se han ideado para este objeto platillos-cojinetes de fundición, rectangulares o circulares en forma de campana, y unidos por varillas o tirantes de hierro y trapezoidales de hierro palastro. Su conservación es fácil y barata, pero en los descarrilamientos se doblan y rompen, haciendo entonces la reparación de la vía, larga y penosa.

No hay duda que por la oxidación va perdiendo espesor esta clase de traviesas, de modo que, solo atendiendo al gasto de conservación, son preferibles las de hierro, a las de madera.

Al hacer la renovación de las de madera, en lugar de desecharlas del todo, se las emplea en apartaderos, tapando los agujeros, o se convierten en cuñas y en traviesas mixtas con hierro en el centro, y tacos de madera de 0 m. 80 en los extremos.

Para mantener invariablemente los rails en una posición determinada, se han ideado varias clases de sujeciones, pero sólo hablaré de las principales.

La sujeción de los rails a las traviesas se hace por *cabillas, escarpías tornillos y tira fondos*. La clavazón exterior es la preferible, es decir, la que no necesita agujerear la base de los rails. Hay escarpías escamosas y abiertas en sentido longitudinal.

La resistencia de la clavazón al arranque, se ha estudiado, observándose que la de las escarpías es menor que la de los tornillos tirafondos, para arranques sucesivos; que aquellos pierden menos con la extracción que estos, pues los últimos dejan los filetes leñosos desorganizados y el agujero agrandado, mientras que con las primeras no sucede esto. En el primer arranque no presenta la escarpía ventajas en las maderas duras, pero sí en las flojas, como el pino.

Como estas sujeciones han de servir para resistir a la acción vertical de los vehículos y a la lateral resultante del movimiento de lanzadera de las ruedas, llenan bastante bien este objeto los cojinetes de fundición, pues compuestos de una base con dos partes salientes, entre las cuales se introduce el rail y la cuña que los aprieta, recibe dicha base, directamente, la presión vertical, e indirectamente la presión lateral.

Esta base tiene agujeros para poderse sujetar a las traviesas. Las formas varían, puesto que los hay para juntas, para cambios, para intermedios, y también los hay mixtos, según los sistemas de rails que se han de sujetar.

Se distinguen y clasifican por números convencionales.

El peso de los ordinarios o sea de los de junta, es de 11 a 12 kilogramos, y el de los intermedios de doble hongo, es de 8 a 11 kilogramos, si bien los hay hasta de 18 kilogramos.

Los cojinetes deben ser de fundición de primera calidad, dulce a la lima, y las superficies interiores lisas.

Las pruebas de tenacidad suelen ser la colocación de la tabla o base vuelta sobre dos puntos de apoyo correspondientes a los ejes de los agujeros del

cojinete; y dejar caer en su medio una masa de 30 kilogramos, terminada interiormente en una semiesfera. El 1º, 2º y 3º golpe han de corresponder a 0 m. 30, 0 m. 35 y 0 m. 40 de altura. Si con la primera prueba de 0 m. 30 de altura, se rompen algunos, se desechan, y si 0 m. 35 se rompen menos de 3 cojinetes por cada 10, se aceptan. También se pueden ensayar por presión, no debiendo bajar esta de 3000 kilogramos.

Los inconvenientes de los cojinetes son el mucho costo y su fragilidad para los descarrilamientos.

Los cojinetes de punta se van desechando y se sustituyen con bridas de hierro laminado.

Las cuñas sostienen al rail en el cojinete y se ponen en la parte exterior, cubriéndolas con el balasto para resguardarlas de las influencias atmosféricas.

Han de ser de madera seca de buena calidad y las hay de juntas e intermedias. Se deben hacer en dirección a la fibra de la madera, con las caras superior e inferior paralelas y planas, y las otras según el perfil del cojinete y del rail.

En las bridas o eclisas, aplicadas a los rails de doble hongo se observa que trabajan en los dos puntos extremos o ángulos, los cuales se deprimen por los esfuerzos de la carga que se reconcentra más en estos puntos que en el resto de las bridas, y por esto deben colocarse las traviesas inmediatamente próximas o a menor distancia de la que se usa en las intermedias.

Algunos ponen una brida acanalada a la parte exterior, y otra lisa en la interior; la primera para sostener la cabeza de los pernos o tornillos y evitar que den vuelta al atornillarse.

Este inconveniente se salva haciendo una pequeña entalladura en los agujeros de las bridas y un topecito o parte saliente en los tornillos, que encaja en la entrada indicada; pero no deja esto de entorpecer la pronta y fácil colocación de dichos elementos de vía. Por esto hay también dos con los agujeros cuadrados.

Los cojinetes-bridas, que se han empezado a usar, se montan directamente sobre las traviesas a uno y otro lado del rail; estos cojinetes-bridas son de acero.

Las planchas de junta sirven para que no penetre el rail en la traviesa y por esto son planas. Tienen generalmente cuatro agujeros, los Vignoles y Brunel, y ocho las Barlow, En el primer sistema se introducen en aquellos las escarpas o tirafondos, en el segundo los tornillos y cabillas, y en el tercero los roblones. Modifican las planchas la tendencia al arranque de las sujeciones las juntas no embridadas, y por consiguiente, amortiguan las sacudidas de los extremos de los rails. La junta al aire o sin apoyo, unos la atacan y otros la usan y defienden.

Las cabecillas que sirven para clavar piezas curvas, son de madera prensada o comprimida y las hay también de hierro, son redondas, del grosor de dos o tres pulgadas, para las pruebas, estando la mitad clavadas, sí torcidas a 45° no se rompen, son buenas las de hierro..

Los tornillos a rosca o tirafondos van sustituyendo a las cabillas y escarpas, que solo deben servir para vías provisionarias.

Los pernos o tornillos de brida se diferencian en pequeños detalles unos de otros, y en las formas de sus tuercas. Estas, unos las colocan por la parte de afuera y otros por dentro de la vía; parece ventajoso el segundo modo, que no estorbará al balasto para apretarlas cuando se aflojen. Las bridas tienen modificaciones en los agujeros, y aproximando más los intermedios que los de los extremos, se logra aumentar la resistencia a la rotura.

Hay también escarpas con escamas, y de dos hojas en sentido de su longitud, que al tiempo de introducirlas, se abren y con dificultad pueden salir, porque dentro de la madera obran como un áncora. El hierro de la clavazón descompone el sulfato de cobre de las traviesas y hay necesidad de embrear las cabillas, escarpas, etc.

Se han reemplazado los cojinetes con una envolvente de acero por la parte inferior y lateral de los rails, cogida con pernos y bridas. En algunas líneas se hacen ensayos sobre este sistema de junta, que no lleva traviesas debajo.

Para asegurar de una manera eficaz la escarpia en las curvas, se usan los anillos llamados de Desbriese, quedando con este sistema mejor asegurado que cuando se clava directamente sobre la traviesa; sin embargo, se han usado muy poco.

Creo de alguna importancia indicar las condiciones a que ha de satisfacer el balasto en una vía, y estas son: que permita circular el agua libremente, es decir, que sea permeable, por lo que se emplea con preferencia la arena, aun cuando puede ser sustituida con grava que no sea arcillosa, y con piedra machacada, que tenga cierta movilidad en sus elementos, de modo que dé flexibilidad a la vía y dulzura al movimiento de los trenes; que resista las heladas y las acciones mecánicas de los vehículos, y que presente la estabilidad suficiente para que el viento que producen los trenes no se lo lleve, ni se descomponga con el balance de las traviesas.

Como se ve, pues, juega un gran papel, puesto que trasmite las presiones al suelo natural o artificial y su espesor ha de estar en relación con las que ha de experimentar.

Con mal balasto la conservación de un camino es cara, y el desgaste de los carriles mayor. La arena silíceas de grano grueso y la de río, son buenas al objeto.

Cuando se hace con piedra machacada, debe pasar por una anillo máximo de Om. 05. En Nápoles se usan las puzolanas, especie de arena, que se encuentra en Puzol y en sus cercanías, y sirve para hacer la mezcla con la cal, pero producen mucho polvo, y algunos emplean también escorias y ladrillo machacado. El espesor de la primera capa, según el sistema de vía, es de 0 m. 20 a 0 m. 30, y el de la segunda de unos 5 centímetros sobre la superficie de las traviesas, o sea otro de 20 a 25 centímetros. Es decir, que próximamente las dos capas dan 1,5 metro cúbico por metro lineal de simple vía.

El balasto tiene varios objetos: 1º el de repartir sobre una gran superficie la presión de los trenes; 2º el de amortiguar los choques de las ruedas con los rails; 3º el de servir de medio para nivelar la vía y dar pronta salida a las aguas y 4º el de reservar las traviesas del abrigo del sol y del aire.

El peso, por término medio, del metro cúbico de balasto, fluctúa entre 1.370 a 1.480 kilogramos.

El acopio de él es necesario e indispensable para mantener el perfil y nivelación de la vía; por esto se establecen cerca, con las precauciones reglamentarias, para que no tropiecen en ella los estribos de los coches al paso de los trenes, algunos depósitos a fin de disponer de este material con facilidad, especialmente en los tiempos de lluvias en que la vía se desnivela con frecuencia y hace suma falta el balasto.

Habiendo dado, a mi entender, una idea general de las partes que constituyen una vía férrea, pasaré ahora a formar el conjunto con estos elementos o materiales, y por consiguiente, a explicar cómo se hace el asiento de la vía, suponiendo ejecutados ya el replanteo y estacada del trazado y nivelación.

Para el asiento de la vía, siendo del sistema Vignoles, por ejemplo, una vez acopiados los materiales en los puntos necesarios y organizadas las brigadas<sup>29</sup> o cuadrillas, según las circunstancias, se empieza por repartir las traviesas sobre la primera capa de balasto, estando ya estas sobre sus cajas o planos correspondientes, se colocan exactamente las de juntas con sus planchas, bridas y tornillos, pero sin apretarlos; luego se ponen las traviesas intermedias, se rectifica la alineación de la vía, se clavan las escarpas, teniendo cuidado de no levantar la aguja de comprobar mientras no estén clavados los rails y se aprietan las escarpas verticalmente, hasta que sus cabezas toquen o cojan la base del carril.

Dichas escarpas se suelen fogear para que no abran las traviesas y si entran torcidas o se rompen, se ponen otras. Después se rectifica la vía con el

---

<sup>29</sup> En el original dice: “bridas” lo que está tachado por Ramón Benigno Castro y él mismo escribió al margen “brigadas” corrigiendo el error de imprenta.

nivel y demás útiles, sin olvidar de poner las calas en las puntas de los rails para que no queden enteramente juntas sus cabezas, y sí con la holgura necesaria para la dilatación, y por último, se cubre la vía con la segunda capa de balasto.

El asiento o fijación de los cojinetes en el sistema de doble hongo, se hace con el auxilio de un gálibo, especie de aguja de comprobar, en la que va marcada la inclinación que se ha de dar al rail, y el ancho de vía; se ajusta perfectamente cada uno de los cojinetes a dicho gálibo, fijando la posición de estos en el centro del ancho de la traviesa; pero equidistantes sus extremos, después de haber elegido la parte más sana y plana para el asiento. Si la traviesa tuviera alguna falta, se formará con una azuela, la superficie para el mejor asiento posible del cojinete; así, cuando la traviesa es semicircular se ha de hacer una pequeña caja, la cual es muy conveniente embrear.

Una vez presentados sobre las traviesas los cojinetes, se hacen los agujeros interiores a la vía, sin que pasen estos de la longitud de la cabilla, disminuida en el grueso del cojinete; se introduce luego la cabilla embreada y se barrena para colocar la otra en la parte exterior, con todas las precauciones debidas. Se completa la operación martillando alternativamente dentro y fuera, hasta que quede perfectamente sentado el cojinete sobre la traviesa. Si en vez de cabillas se colocan tornillos, se introduce una parte con martillo pequeño, y luego se usan las llaves, arrosándolas alternativamente.

Cuando la traviesa es usada, pero que se pueda aprovechar otra vez, se hacen las cajas próximas a las anteriores, y así los nuevos barrenos no caerán sobre los otros. Una máquina pequeña de cepillar suele hacer las cajas con la inclinación necesaria y con más rapidez que pueden verificarlas los obreros. Para el barrenado, que se hace también con plantillas, se tiene personal especial y así se ejecutan los barrenos con orden e inteligencia.

Deben los asentadores no perder de vista el estacado del replanteo y saber cómo se ha de hacer el reparto de las traviesas, según las longitudes de los carriles, y todas las demás circunstancias y condiciones para el asiento, tanto en recta como en curva. Han de tener también en cuenta que en las vías con

cojinetes las cuñas deben ponerse en el sentido de la marcha de los trenes, cuando es doble vía, y alternadas, siendo vía única, a contar desde el centro de cada carril, pero no en sentido inverso en cada fila de rails, como algunos hacen, porque puede llegar el caso de que las traviesas se pongan oblicuas con relación al eje de la vía.

Se ha de cuidar que el atacado de las traviesas se haga en sentido longitudinal del rail, por dos hombres que trabajen simultáneamente en los lados opuestos de una misma traviesa, cuyo atacado de las traviesas ha de ser de más intensidad debajo del rail que en el resto de la traviesa.

No dejaría de ser conveniente que los asentadores tengan el dibujo del perfil de la vía en desmonte, en terraplén, en los pasos a nivel y en las estaciones, para el asiento de los elementos que constituyen el camino.

Creo no será ocioso que indique de paso, las herramientas que suelen usarse en los trabajos de una vía férrea; estos son: martillos, sierras, cortafríos, (instrumento de cerrajería que sirve para cortar hierro frío a golpes de martillo), tajaderas (instrumento en forma de media luna), máquinas para cortar, enderezar, curvar y taladrar los rails; fraguas portátiles, palas, barras, espeques (palanca de madera, redonda por una extremidad y cuadrada por la otra), hachas, azuelas, llaves, planchitas para las cabezas de los rails, reglas, agujas de comprobar, niveles, escuadras, jalones, niveletas, barrenas o taladros, porta-rails etc.

El asiento de la vía sobre los pasos a nivel, se hace afirmando el paso y dejando una ranura o espacio de 5 centímetros entre el rail y el contra rail para el paso de las pestañas de las ruedas; el contra rail se deja más abierto por sus extremos, hasta 10 centímetros, a fin de que dichas pestañas tomen, sin golpe y con facilidad, la entrada.

En el asiento sobre las obras de fábrica, el espesor del balasto no debe ser menor de 25 centímetros y han de evitarse en lo posible, en los de pequeña luz, las juntas de los rails, haciendo que vayan sobre el terraplén. Los cambios o variaciones de uno a otro sistema, han de empezar y concluir 40 o 50 metros

antes y después de la entrada y salida de los puentes, para evitar los pasos bruscos y los golpes sobre los estribos de estas obras.

En las estaciones, siempre que se pueda, se dejará una distancia de 350 metros de longitud entre los postes límites de entre-vía y el ancho de ésta será de 2,50 a 3,50 metros y además se pondrán los accesorios.

Si entrase a considerar los cambios y cruzamientos de la vía, las placas giratorias, carros de servicio, las grúas hidráulicas, señales fijas, etc., habría entrado a los accesorios de la vía, siendo mi tema, solamente los materiales de la misma; por consiguiente, creo haber terminado la primera parte de mi tesis.

## SEGUNDA PARTE

### CONSERVACIÓN DE LA VÍA.

La conservación de una vía se la puede definir diciendo: que tiene únicamente por objeto mantener en buen estado la vía y sus elementos, en las mismas disposiciones que se fijaron en la construcción.

Así pues, la conservación del balasto consiste en sostener su perfil, de modo que dé pronta y fácil salida a las aguas; además en que el balasto grueso cubra al fino, para que el viento no se lleve a éste, y en arrancar toda vegetación que crezca, para conservar su propiedad absorbente y permeable.

La calidad del balasto tiene gran influencia en los gastos de conservación y sale muy caro el renovarlo en los caminos en explotación, por las dificultades que presentan, tanto la extracción del malo, como la colocación del nuevo y el recrecido en los sitios en que queda escaso por el paso de los trenes, por el arrastre de las aguas o por mezclarse con tierras.

La conservación de las traviesas de madera, exige mucha vigilancia, porque pasado cierto tiempo, más o menos largo, según las circunstancias y condiciones en que se colocaron, hay necesidad de cambiarlas.

El mal estado de estas o su mala colocación, se conoce por la conmoción que se-experimenta al pasar los trenes por estos puntos, y cuando esto sucede se

observa además cierta disgregación del balasto que le rodea, por lo que hay que batearlo de nuevo.

Los deterioros en las traviesas, que interesan a la seguridad, son: la curvatura, el aplastamiento, la compresión, la hendidura, la rotura transversal y la putrefacción. La curvatura puede ser tal que haga variar el ancho de la vía; si el aplastamiento, la compresión o hendidura se encuentra debajo de una junta de rail, se debe cambiar la traviesa, y cuando la putrefacción ha llegado hasta reducir, su espesor, no es prudente que siga en la vía general y puede emplearse mejor en un apartadero de estación.

Las traviesas tienen dos movimientos que tienden a sacarlas de su sitio; el uno, en dirección al eje de la vía y que verificándose desigualmente en los extremos de las mismas, debe arreglarse pronto, porque de lo contrario la vía va cerrándose; el otro en sentido transversal, y en este caso, también deben volverse a poner en su primera posición, ya por medio de las barras, ya bateando el balasto por el extremo que trata de salirse la traviesa. Algunos para remediar esta falta de las curvas ponen estacas que impidan el resbalamiento; pero esto no conviene hacer, sino con carácter provisional, pues indicando un asiento defectuoso, conviene volver la vía a su posición normal, y reconocer y fijar bien las traviesas de junta, analizando minuciosamente el perfil de la vía en todos sentidos, para corregir la falta. En las juntas sin bridas, las traviesas tienen una especie de giro alrededor de su eje, formando los rails quijera, especie de guarnición, se exfolian con prontitud, al paso que cuando hay brida, algunos dejan la junta al aire, o si esto no sucede, la traviesa no trabaja tanto. En las juntas hay esfuerzos anormales y por esto se observa que suelen formar puntos bajos, habiendo necesidad de batear o atacar más fuertemente la vía en ellos, pues si no las aguas acuden y resultan golpes al paso de los trenes. Por esto en tiempo de lluvias se debe tener mucho cuidado y mayor vigilancia. En las alineaciones rectas, si ocurre el caso de que alguna traviesa de las intermedias, se haya roto, pueden también, mientras se tengan las necesarias para su reemplazo, ponerse unos pedazos de madera bien bateados.

La conservación de la clavazón y tornillage, consiste en mantener estos elementos constantemente en contacto con las piezas que han de asegurar; así es que, cuando las cabillas se aflojan, se corre la traviesa, para hacer otro agujero, o se mueve el cojinete, para buscar un asiento mejor en la madera. Los taladros han de ser 3 milímetros más pequeños que el diámetro de la cabilla.

Las escarpías, que solo deberían emplearse en vías de poca frecuentación, hay que apretarlas, pues con facilidad se aflojan, y al clavarlas se debe tener el gálibo del ancho de la vía colocada, pues si no se toma esta precaución, pudiera modificarse dicho ancho al fijarlas.

Cuando se rompen, tanto las cabillas como las escarpías han de renovarse en seguida.

Estas últimas suelen sustituirse con tornillos tirafondos, de los cuales, así que entre una parte en la traviesa, no debe introducirse el restó a martillo, sino haciendo uso de la llave vertical. Las cuñas en la vía única, se colocan, por la parte angosta en ambas direcciones, desde el centro del carril, y en la doble, hacia el lado a que se dirigen los trenes, como hemos dicho ya. Para que en verano no haya mucho trabajo de conservación, se procurará poner cuñas muy secas, no permitiéndose los pedazos de madera que a veces ponen los obreros para apretar aquellas; de todos modos, en los meses de más calor, se necesita mucha más vigilancia en este elemento de vía.

Los cojinetes de fundición, con el tiempo penetran demasiado en la madera, y cuando lo verifican desigualmente, deben cambiarse las situaciones, y corriendo la traviesa, buscar otro asiento mejor. Los cojinetes solo suelen romperse o por golpes de martillo o por descarrilamiento. Las bridas tienen pocas degradaciones, únicamente suelen doblarse algunas veces.

Los tornillos de brida o pernos, se rompen por golpear sus cabezas, para obligarlos a entrar en los agujeros, cuando no se corresponden exactamente. Cuando el filete del tornillo no alcanza a apretar la tuerca, se colocan chavetas u ovalillos que hacen mejor sujeción. Algunos ponen dos tuercas, colocándolas generalmente al exterior de la vía, para que las pestañas de las ruedas no

puedan tocarlas como sería fácil que sucediese en la parte interior. En las vías de cojinete, en que el balasto los cubre, pueden ir por el interior.

Los roblones, con el paso de los trenes, se aflojan, y hay que cortarlos para sustituirlos por otros que se ponen con el auxilio de la fragua portátil y los martillos, En el sistema Barlow sucede esto, no solo en las planchas, sino en los roblones que sujetan las traviesas de hierro al carril.

La conservación de los rails consiste en remediar las faltas que resultan con el tiempo, pues según sea la resistencia y calidad de los rails y la frecuentación de los trenes, sufren modificaciones en la posición, en su perfil y hasta en la textura. Generalmente los rails resbalan en el sentido de la pendiente del camino, y en los tramos horizontales, en dirección de la marcha de los trenes.

Si esto se verifica con exageración, vale más cambiar los rails que llevar la traviesa que tiene ya hecho su asiento hacia la junta que se corrió.

En tiempo seco, y cuando hay bastante circulación en un ferrocarril, se observa en las cabezas de los rails una o dos líneas más brillantes que en el resto de la superficie. Estas deben aparecer uniformes y paralelas, porque son las que señalan las rodaduras de las llantas de las ruedas. A veces no presentan, sin embargo, en la práctica toda la regularidad debida, y esto indica una falta en el asiento, que hay que rectificar por medio del nivel y la aguja de comprobar. Si la línea brillante se ensancha más y más, es señal de que el rail se machaca o de que viene el aplastamiento de la cabeza y su deterioro: de aquí exfoliaciones, roturas, etc. Si empieza a aplastarse por uno de sus costados interiores, hay necesidad de volverle de lado, para utilizar la resistencia que conserva.

Las exfoliaciones o rebarbas que producen, deben cortarse con un cortafrío o tajadera. Si las cabezas no coinciden exactamente con los extremos, en todo su perímetro, so quitan con un buril las partes salientes. Los rails de doble hongo, si no tienen aplastada la parte en que intentado el cojinete, pueden volverse los de abajo a arriba. Cuando un rail se rompe, hay que cambiarlo inmediatamente. La provisión o existencias de rails en las brigadas, se tiene a lo

largo del camino, cerca de las casillas; colocándolos siempre convenientemente clasificados y ordenados.

Llevando el camino algún tiempo de explotación, sus primeros perfiles varían por diferentes causas y hay que proceder a levantar y ripar la vía, si ha sufrido un hundimiento o depresión en el sentido vertical, o un desvío en el horizontal y que descubrir o picar el balasto y volverle a valear, hasta que el rail haya subido el plano de la debida rasante y alineación; operaciones que se hacen poco a poco y con mucho cuidado y precauciones, para que la circulación de los trenes no se interrumpa. Cuando el levante ha de ser grande, porque haya sido considerable el asiento del terraplén, hay que fijarse bien en que no sobrepase del gálibo anterior de la vía y sus obras, y sujetarse al de las de arte, para el libre paso de la carga de los vagones. Solo se debe levantar 4 centímetros de una vez por medio de los espeques, barras o niveladores. El acordamiento de la vía levantada, con la que se deja sin tocar, se hace por planos inclinados de 4 a 5 rails de longitud y bien bateados. Todas las prevenciones reglamentarias deben observarse escrupulosamente.

Para la conservación de los pasos a nivel se ha de cuidar que los rails y contra-rails no estén exfoliados; que el espacio entre ambos esté limpio; los palenques o cadenas corrientes; así como el empedrado, calzada y demás en perfecto estado.

En los lugares muy fríos, la conservación de la vía debe hacerse con más vigilancia, para evitar en lo posible, los efectos de las perturbaciones atmosféricas, como la niebla, la nieve, la escarcha, el hielo, etc.

Con las nieves y las escarchas, patinan las máquinas sobre los rails; en tiempos de hielos debe tenerse cuidado de que las aguas desaparezcan del costado de los rails, pues si llegan a endurecerse o helarse, se comprimen y producen descarrilamientos.

En algunos puntos suele amontonarse la nieve y hay líneas muy perseguidas por este fenómeno físico. Los desmontes de estos sitios se suelen proteger, en tales casos, con plantaciones, y si el terreno es árido se colocan

para-nieves, ya de madera u otra construcción de una altura de 3 a 4 metros. Cuando empieza una nevada fuerte se organiza un servicio especial, y si es necesario se toman obreros auxiliares, esparcidos por la línea con palas y rastrillos, con cuyas herramientas la van separando de los rails a medida que cae. Con una capa de 20 centímetros de nieve aún pueden circular los trenes. Para romper la nieve se apela a los arados; si esta cae con gran viento, o al caer se observa una gran baja de temperatura, la mayor parte de las medidas que se toman son inútiles y hay necesidad de suspender la marcha de los trenes. Esto nunca sucede entre nosotros porque no tenemos líneas férreas en los lugares muy fríos, como sería en las cercanías de los Andes; pero en Europa sucede frecuentemente esto, donde los ferrocarriles atraviesan los lugares más fríos de cada Estado, como por ejemplo en Inglaterra, en Holanda, en Suiza en Noruega, en la Rusia, etc.

Son bastante costosas las operaciones para quitar la nieve, y más aún cuando es muy densa y se eleva a grande altura, porque en este caso se necesita abrir una trinchera del ancho de la vía, para que pueda ir avanzando una máquina, para lo cual los obreros forman unas covachas en la misma nieve, y dan paso luego a los trenes, sin perjuicio de continuar después trabajando con la mayor actividad y mucha vigilancia. Para todo esto se debe estudiar en cada sección o localidad, qué clase de meteoros reinan más en el año y cuál es la dirección de los vientos más frecuentes, y-de este modo se podrán combatir los rigores del tiempo.

Las grades lluvias suelen producir torrentes de agua, que arrastran árboles y otros objetos, y hasta obras de fábrica, cuando su luz no basta a darles paso, pues entonces caen sus estribos y pilares, aunque estos sean de hierro o madera; desaparecen parte de los terraplenes, dejando colgada la vía, si no la arrebatan también, e interrumpen la circulación de los trenes.

En estos casos, hay que aguardar a que bajen las aguas y estudiar después ciertos pasos provisionales, como sucede en el ferrocarril Central Argentino; pero muy pocas veces, y en el Central del Norte, es decir, en el célebre

ferrocarril de Córdoba a Tucumán, *donde es raro el puente que se encuentra en buen estado, no solamente en estos casos excepcionales de las grandes crecientes, pero ni siquiera en los de las crecientes medias o bajas.*

Al hablar de este ferrocarril, a propósito de los efectos que produce una creciente, siento un vivo deseo de decir algo sobre su trazado, ya que es la cuestión del día en materia de ferrocarriles, y porque no serían necesario conocimientos muy vastos y prácticos, como tampoco de una hábil pluma, para estudiarlo científicamente; pero si pretendiese satisfacer este deseo, tendría que separarme de los límites que me he marcado para este trabajo.

Decía que cuando tenían lugar las grandes crecientes había necesidad de esperar su baja o bien formar algunos pasos provisionales; estos deben hacerse, ya sea por abajo o por encima de los puentes, para poder verificar los trasbordos de viajeros y luego los de mercancías, ínterin se rehabilitan otra vez los puentes definitivos y se reparan todos los desperfectos de la vía. También es necesario entonces reparar la mayor parte de los elementos que constituyen estas vías férreas, sus explanaciones y obras de fábrica, para dejarlas en el estado en que se encontraban antes de las averías o accidentes.

Esto da origen a muchos trabajos que los prácticos saben ejecutar por el orden de urgencia con que se necesitan, para dejar lo más pronto posible la vía libre a la circulación de los trenes.

Antes de terminar esta ligera disertación, diré algo sobre la renovación o relevo de la vía.

Cuando una línea ha pasado cierto número de años de explotación, su vía se pone en un estado tal, que la circulación de los trenes es peligrosa, pues las traviesas se pudren, los rails se exfolian y desgastan y es necesario una renovación o relevo parcial o total, es decir, se tendrá que hacer un segundo asiento de vía.

Este trabajo se hace parcialmente en las vías únicas y en totalidad por grandes trozos, en las dobles; de todas maneras debe preceder a la operación del relevo de vía una nivelación y nuevo estaqueado, para la fijación de las rasantes,

sin interrumpir la circulación por la vía única, si bien en la doble puede prescindirse de la en que se verifique el relevo, entre dos estaciones, y marchar por la otra en el trayecto de dichos trabajos.

El sistema que puede seguirse por los ingenieros de sección, para renovar la vía cuando se ha de cambiar el sistema, será el siguiente:

Se organiza el trabajo dando a cada obrero su destino; así, unos picarán el balasto para descubrir la vía; otros extenderán las traviesas; otros los rails, y por fin, otros repartirán la clavazón y la entregarán a los que han de colocarla.

Transportados los materiales a la estación más próxima, al lugar en que se ha de verificar el relevo, para que sirva como punto de depósito, se tomarán de éste y conducirán de la manera más cómoda y económica al sitio del cambio, por medio de trenes u otros vehículos a propósito, según las distancias.

Teniendo los suficientes materiales acopiados a los costados de la vía para el trabajo en cuestión, se empieza a despejarla del balasto hasta la altura del asiento del rail; se señalarán los sitios de las traviesas, y se colocarán estas practicando excavaciones transversales por debajo de los rails que se han de quitar y que supongo por ahora sean del sistema Barlow. Luego, se tienden los otros rails, que suponemos Vignoles, sobre las traviesas, formando una nueva vía al costado de la primera, y quedando de este modo cambiados los dos sistemas. Después se clava la nueva vía establecida, poniendo las escarpas una por dentro y otra por fuera, y se asegura con el ancho debido, según sea la alineación recta o curva. Al propio tiempo se cortan los roblones de la del sistema Barlow, sustituyéndolos con tornillos de rosca y tuerca, con lo que queda preparada la vía para el relevo.

El cambio debe hacerse por trozos de 150 a 200 metros a lo más, en las alineaciones rectas, escogiendo el mayor intervalo entre el paso de trenes por el sitio de la obra y calculando la cantidad de trabajo que podrá efectuarse, para dejar la vía cerrada o empalmada 15 minutos antes de la llegada reglamentaria de aquellos. Si el relevo se hace en curva, no será tan largo el trozo, ni se trabajará de noche, a no ser un caso urgente, porque es más difícil la nivelación

y arreglo de la vía que en las rectas. Los detalles dependen de mil circunstancias que sería largo enumerar.

Levantado, pues, el trozo de vía Barlow que se quiere cambiar, se corre ripeando la vía Vignoles, la cual se alinea y nivela, asegurando los empalmes con cojinetes mixtos, sobre traviesas de 0 m. 35 a 0 m. 40 de ancho.

Se procurará tener disponibles trozos de rails y planchas de junta, por si resulta en el empalme una longitud distinta a la de los rails o hay necesidad de cerrar la línea provisionalmente, para continuar después el trabajo interrumpido.

Para cambiar una vía de simple hongo por una Vignoles, se sigue el mismo orden y además se quitan las cuñas y con mayor facilidad que en el sistema anterior se levantan los rails. Al relevar rails Vignoles con otros de la misma clase se emplea un procedimiento también semejante, siendo aún más sencillo todavía.

Sucede varias veces cuando se cambia de sistema de vía que las traviesas de madera de la vieja estorban para poner las de la nueva a las distancias señaladas; esto se remedia colocándolas, por de pronto, donde se puede y dejando flojas las escarpas, las cuales se aprietan una vez quitadas las antiguas.

La colocación ha de ser normal a la vía y se han de dejar cubiertas con balasto, y los trozos cambiados, bien alineados y nivelados. Si el nuevo rail se puede colocar sobre las traviesas anteriores, es más sencilla la operación, pues no hay más que tener presente que los agujeros no caigan en donde estaban antes, lo que se evita corriéndolas un poco al uno u otro costado, o haciendo con la azuela otro asiento, bien sea para el cojinete o para el rail.

De todos modos y cualquiera que sea el sistema de vía que se releve, no se tendrá descubierta más que la estrictamente necesaria para hacer la operación en el trozo proyectado. Las traviesas de junta son las que se reparten y colocan primero sobre la explanación, porque sobre ellas se sientan los rails con sus bridas y planchas de junta; las demás se reparten después valiéndose de una

regla, para distribuir exactamente al modelo o dibujo dado, en seguida todas las intermedias.

Debe haber especial cuidado de no poner los rails torcidos en las alineaciones rectas y de conservar el perfil legal de la vía, procurando que el asiento del rail, ya esté sobre el cojinete, sobre la plancha o sobre la traviesa, sea bien unido y descanse en todos los puntos de las superficies en contacto. Las cajas en las traviesas se harán con la inclinación de  $1/20$  hacia el centro de la vía, para que los rails se adapten a la conicidad de las llantas de las ruedas; esto cuando la cabeza del rail no traiga ya de la fábrica la inclinación hecha. Cuando se ha poner balaste, porque falte o se haya mezclado con la tierra, como sucede en los desmontes después de grandes lluvias, se procurará hacer el acopio de él en los puntos próximos a donde se ha de gastar, si la vía es única, y si es doble, se depositará extendido en la entrevía, para colocarlo después en los sitios necesarios, valiéndose de los medios que la circulación de los trenes permita.

No debe olvidarse ninguna herramienta, máquina, aparato ni material en esta clase de trabajo; los tornillos para las bridas se tendrán untados de aceite, para colocarlos con mayor facilidad y prontitud; las bridas acanaladas se pondrán por la parte interior de la vía y en la de cojinetes, los de cada clase en su punto, teniendo cuidado al clavarla de no romper ninguno de los elementos que la compongan.

Los materiales defectuosos se pondrán al costado de la vía de modo que no estorben al paso de los trenes, y luego se acopiarán en un sitio determinado, clasificándolas en aprovechables e inútiles. El material menudo, como escarpías, tornillos, etc., se tendrá depositado en las casillas de la línea. Durante los trabajos, la vía, por uno y otro lado, estará cubierta con las señales reglamentarlos tomándose todas las precauciones debidas.

En las alineaciones rectas, el espacio comprendido entre los bordes interiores de los rails, ha de ser de 1.672 metros.

La tolerancia en casos extraordinarios, para el aumento de ancho, podrá llegar hasta 15 milímetros y en disminución a solo 5 milímetros. Se ha de

procurar siempre que el ancho de la vía, en las rectas, sea constantemente el mismo.

El ensanche depende de la distancia de los ejes del material móvil que ha de correr por la línea y del mayor o menor diámetro de las ruedas, pues la flecha dará la cuerda que, pasando por los puntos de contacto de los rails con las pestañas de las ruedas extremas de los vehículos, señala la rigidez del tren, por lo tanto la holgura debe a ser mayor, a medida que el radio de la curva disminuya y la separación de los ejes de los carruajes aumente; pero siempre limitada por el ancho de las llantas. En las estaciones se admiten hasta 20 milímetros de holgura, no siendo en la vía general y estando el material móvil con el calado correspondiente a la de que se trata.

El ancho normal de la vía se supone que fue ya acertado, teniendo en cuenta la clase del material móvil que había de correr por la línea; pues es enteramente necesario esto para que el trazado de las curvas de pequeños radios se haga de un modo conveniente que evite el rozamiento de las pestañas de las ruedas con los rails. El ensanche indispensable, depende de muchos datos que se han de combinar en cada caso particular; así que debemos añadir a lo dicho anteriormente, la conicidad de las llantas, el calaje de las ruedas y la holgura o juego de los ejes. Trazando curvas sobre el papel con una escala suficiente y colocando sobre ellas las posiciones tomadas por los carruajes de un tren, se puede dar cuenta también del juego de holgura que haya necesidad de dejar entre las pestañas de las ruedas y los rails.

En el asiento de los rails para las curvas, se conservará el ancho normal en los puntos de tangencia, y la holgura total no se obtendrá sino en el cuarto rail desviando solo interior gradualmente y conservando el carril exterior en su posición normal. Al llegar al cuarto rail de la salida de la curva, vuelve a disminuir de igual modo.

En plena vía el límite de tolerancia, como máximo de ensanche puede llegar a 10 milímetros sobre el ancho correspondiente a la curva.

La ley admitida para la sobre-elevación del rail exterior se funda en la fórmula siguiente:

$$E = \frac{a}{g} \frac{v^2}{r}$$

Siendo E igual a la elevación en milímetros.

a= 1'73 metros, ancho de la vía en los puntos de contacto

v=velocidad en metros, por segundo.

g= 9'81 gravedad

r= radio de la curva en metros.

Con esta fórmula se han calculado los desniveles que han de darse a los rails de la vía en curva.

La sobre-elevación del rail exterior, para evitar la brusca desviación de los carruajes al pasar de la recta a la curva, se empieza a ganar o repartir en la vía recta paulatinamente a 100 metros de distancia antes de llegar al punto de tangencia de entrada y salida, en las curvas de 300 a 400 metros de radio; a 80 en las de 500 a 600; a 70 en las de 700 a 900, y a 40 en las de 900 arriba, y así sucesivamente, hasta el principio de la curva en el punto de tangencia. El rail interior sigue con la rasante de la vía, y así al entrar el tren en la curva, encuentra ya el contra-resto a la fuerza centrífuga, que es proporcional al cuadrado de la velocidad y está en razón inversa del radio de la curva; es decir, si un tren adquiere una velocidad 2, 3, 4 veces mayor que la que tenía la fuerza centrífuga, será 4, 9, 16 veces mayor; si con la misma velocidad, pasa a una curva de radio doble, triple, cuádruple del de la anterior, la fuerza centrífuga se reducirá a la mitad, al tercio, al cuarto de su valor primitivo.

Al tiempo de hacerse el relevo de vía, deben colocarse los contra-carriles interiores de los pasos a nivel, teniendo cuidado de que queden abiertos dichos contra-carriles en sus extremos, por lo menos 15 centímetros. La caja o espacio que forma la ranura o distancia entre el rail y el contra-rail, tendrá 5 centímetros. Y por último, al hacer la renovación de una línea debe tenerse

cuidado de conservar las estacas de registro, tanto en las partes rectas como curvas de la vía, para restablecer éstas siempre que se alteren.

- - - -

## ÍNDICE ALFABÉTICO

### A

Almirante Cristóbal Colón .....	11
Arana, Melchor .....	33
Areco Sanabria de Viera, Juana Adriana.....	9
Arias (casa de los).....	22, 27, 28
Arias Castro Viera de Estrella, Sara Ester .....	19, 37
Arias Castro Viera, Cornelia Juana ( <i>Cornelita</i> )....	14
Arias, Carlos Ramón .....	8, 11
Arias, Cornelia Juana Castro Viera de .....	22, 27, 28
Arias, familia de los .....	30

### B

Banco Hipotecario Nacional ....	13, 16, 20, 21, 26, 27, 29, 34, 35
Barlow, Robert Hayward .....	57, 58, 65, 68, 75
Barlow, William Henry ..	57, 58, 65, 68, 75, 88, 96, 100, 101
Basavilbaso de Castro, Eleodora .....	37
Basavilbaso, familia de los .....	30
Becker, Ralph.....	81
Bergé, J. ....	33
Bessemer, Henry .....	61, 70, 76, 77, 78, 79
Bilbao, Francisco .....	78
<i>Blanquita</i> Castro Viera de Quesada .....	28
Blanquita, Blanca Castro Viera de Quesada.....	28
Brian, Santiago .....	19
Brián, Santiago .....	24

### C

<i>Callao</i> .....	23, 28, 29
calle Italia en lugar de Ramón Benigno Castro.....	8
cañones del barco hundido del pirata Garibaldi.....	9
Capital Federal.....	13, 33
Capitán General José de San Martín .....	9
Carhué, sus planos por el Ingeniero Castro .....	20
Carhué, trazado por Ramón Benigno Castro .....	12
Castro de Premoli, Elvira.....	37
Castro de Saravia, Mercedes .....	23, 28, 29
Castro Fernández, David .....	22, 28, 29
Castro Fernández, Horacio .....	23, 28, 29

Castro Fernández, José Manuel.....	22, 28, 29
Castro Fernández, María Azucena.....	23, 28, 29
Castro Fernández, Mario .....	22, 28, 29
Castro Fernández, Rodolfo.....	23, 28, 29
Castro Rodríguez Pelliza, Carlos María .....	38
Castro Rodríguez Pelliza, familia de los.....	38
Castro Rodríguez Pelliza, Juana Maura ( <i>Piba</i> )....	38
Castro Rodríguez Pelliza, Marta Emilia ( <i>Emilita</i> )	38
Castro Rodríguez Pelliza, Ramón Federico .....	37
Castro Rodríguez, Juana Maura ( <i>Piba</i> ) .....	40
Castro Viera de Arias, Cornelia .....	27, 28
Castro Viera de Arias, Cornelia Juana .....	22, 27
Castro Viera de Díaz, Juana .....	22, 27, 28
Castro Viera de Meeks, Delfina.....	22, 28
Castro Viera de Quesada, Blanca.....	22, 28
Castro Viera, Carlos María .....	37
Castro Viera, Ramón .....	28
Castro Viera, Ramón Fortunato.....	37, 40, 41
Castro y White investigan las obras del Congreso	20
Castro, Adolfo .....	37
Castro, Adolfo (hijo).....	37
Castro, Asunción.....	23, 28, 29
Castro, Benigno.....	5, 12, 15
Castro, Carmen .....	23, 28, 29
Castro, Cecilia Reises de .....	40
Castro, Cornelia Juana Viera Areco de .....	37
Castro, director de tasadores del Banco Hipotecario .....	20
Castro, Eleodora .....	37
Castro, Eleodora Basavilbaso de.....	37
Castro, Ester Vacaro de.....	37
Castro, familia de los .....	30
Castro, Juana Maura Rodríguez de .....	23
Castro, Juana Maura Rodríguez Pelliza de.....	28, 29, 37, 41
Castro, María Fernández de .....	22, 27, 28
Castro, Ramón B. <i>Por qué</i> se olvidan de los precursores? .....	8
Castro, Ramón Benigno ....	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 41
Castro, Ramón Fortunato .....	37, 41
Castro, Serafina de la Cuesta de.....	5, 12, 15
Castro, subdirector de Tierras y Colonias.....	20

Castro, sus relevamientos en la Provincia de Río Negro .....12

## Ch

Chelia Castro, Vicente.....40  
Chelia, Mercedes .....40  
Chelia, Pablo .....40  
Chelia, Pablo (h) .....40  
Chelia, Tomás .....40

## C

Ciudad Autónoma de Buenos Aires .....8  
ciudad de Salta .....5, 12, 15  
*Colegio Nacional* .....26  
Colegio Nacional Bernardino Rivadavia.....17, 30  
Colegio Nacional de Salta .....5, 12, 15  
Colegio Nacional Sud .....13, 20, 24, 26  
*Colegio Nacional Sur* .....27  
Colegio Roma, que originó el reemplazo de un nombre histórico .....6, 8  
Colón, Cristóbal .....11  
Comisión de Ingenieros .....14  
Comisión Investigadora de las Obras del Palacio del Congreso .....13  
Comité de la U. C. R. ....31  
Concordia rechaza el ataque feroz del pirata Garibaldi.....9  
Congreso Nacional .....6, Véase Castro, Ramón Benigno  
*Consejo de Educación*.....17, 26, 27  
Consejo Escolar de la Parroquia de San Telmo ....13  
Consejo Nacional de Educación .....13  
Contralmirante Coronel Martín Guerrico .....17  
*Cornelita* (Cornelia Juana Arias Castro Viera).....13  
coronel Felipe Varela .....6  
*Coronel Felipe Varela* .....6, 12  
Coronel Martín D. Irigoyen.....31  
Coronel Martín Guerrico .....17  
corrupción en la construcción del Congreso Nacional .....6  
Corvalán Castro, Adriana .....40  
Corvalán Castro, María Maura .....38  
Corvalán Castro, Marta Julia .....39  
Corvalán, Julio.....33  
Corvalán, Roberto Enrique Severo.....38  
Costa, familia de los .....30

## D

de Durañona y Vedia, Francisco .....8  
de la Cuesta de Castro, Serafina.....5, 12, 15  
de la Plaza, Victorino.....13  
de Pueyrredón, Juan Martín.....11  
de San Martín, José .....9  
de Saravia (casa de los) .....23, 28  
*Delfa*, Delfina Castro Viera de Meeks .....28  
desierto de La Pampa.....34  
día 1° de enero de 1923 .....22, 27, 30, 31  
día 12 de febrero de 1854 .....5, 15, 25  
día 13 de enero de 1923.....31  
día 13 de febrero de 1853 .....12  
día 15 de febrero de 1992 .....8  
día 1° de enero de 1923 .....7, 13, 19, 28  
día 2 de enero de 1923 .....22, 23, 30, 33  
día 22 de abril de 1878 .....10  
día 26 de marzo de 1874 .....11  
día 27 de febrero de 1961 .....40  
día 3 de enero de 1923.....28, 29  
día 4 de enero de 1923 .....33  
*Diario La Nación* .....8, 24, 36  
Díaz de Vivar, Lorena.....39  
Díaz, familia de los .....30  
Díaz, Juana Castro Viera de .....22, 27, 28  
Díaz, Pedro F. ....23  
Díaz, Pedro J. ....28, 29  
Dirección de Tierras y Colonias .....12  
Director de Tasadores del Banco Hipotecario Ramón B. Castro.....24  
Director Juan Martín de Pueyrredón .....11  
Dr. A. Ortiz Pereira.....21, 33, 35  
Dr. Adolfo Castro .....37  
Durañona y Vedia, Francisco .....8  
Durañona y Vedia, Lautaro .....8

## E

*Emilita*, Marta Emilia Castro Rodríguez Pelliza . 38  
Escuela Industrial.....20, 22, 24, 36  
Escuela Nacional de Comercio Carlos Pellegrini . 13  
Escuela Naval .....30  
Escuela Naval de la Nación .....13, 17  
Escuela Superior de Comercio .....17, 20  
Escuela Superior de Comercio Carlos Pellegrini 17, 30  
Esperón, Alejandro.....33  
Estación Borges .....23

Estación Retiro .....	23
Estrella, Sara Ester Arias Castro Viera de .....	19, 37
<i>Evita</i> , Eva Duarte de Perón .....	12

## F

Facultad de Ingeniería .....	10, 11, 16, 25
Facultad de Matemáticas.....	5, 7, 9, 11, 25
<i>Felipe V</i> .....	6
Fernández de Castro, María.....	22, 27, 28
Fernández Saavedra, Manuel.....	38
Fernández Saavedra, Mariano .....	38
Flachat, Eugène.....	74, 75
Frías, José P. ....	24

## G

Garibaldi pirata, es vencido en Concordia .....	9
Garibaldi pirata, saquea a Gualeguaychú.....	9
Garibaldi pirata, saquea a Salto, ROU .....	9
Garibaldi, Giuseppe .....	8
Garibaldi, Giuseppe, <i>el pirata</i> .....	8
Garibaldi, José.....	8
General Acha, su ensanche por el Ingeniero Castro .....	20
General Acha, trazada por Ramón Benigno Castro .....	12
General Bartolomé Mitre .....	5, 12, 17, 20, 24, 25, 30
General Gregorio de Las Heras .....	11
General José de San Martín .....	9
General Juan Domingo Perón .....	11
General Martín Miguel de Güemes .....	24
General Salvador Tula .....	21, 30, 33
General Victorica, trazada por Ramón Benigno Castro.....	12
Gianello, Leoncio.....	12, 13
Gianello, Leoncio.....	12
Gobierno Nacional .....	16
Gualeguaychú .....	9
Gualeguaychú, saqueada por el pirata Giuseppe Garibaldi.....	9
Guardia de Ponté, José de .....	13
Güemes, Luis.....	24
Güemes, Martín Miguel de .....	24
Guerrico, Martín.....	17

## I

Ingeniero Charles Blacker Vignoles...53, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 78, 88, 90, 100, 101	
Ingeniero Emilio Mitre .....	19
Ingeniero Eugène Flachat .....	74, 75
Ingeniero Guillermo J. White .....	15, 20
Ingeniero Henry Bessemer .....	61, 70, 76, 77, 78, 79
Ingeniero Luis Rapelli.....	19
Ingeniero Pierre Joseph Proudhon.....	75
Ingeniero Ralph Becker.....	81
Ingeniero Ramón Benigno Castro .6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 41	
Ingeniero Santiago Brian.....	19
Ingeniero Vautherin.....	85
Ingeniero William Henry Barlow .57, 58, 65, 68, 75, 88, 96, 100, 101	
Ingenieros, José.....	53, 57, 63, 64
Intendente de San Isidro Ramón Benigno Castro	17
Intendente Ramón Benigno Castro .6, 13, 20, 21, 35, 37	
Irigoyen, Martín D.....	31

## J

Jesús .....	22
-------------	----

## K

Krause Arnim, Alejandro.....	39
Krause Arnim, Benjamín .....	39
Krause Arnim, Enrique Guillermo .....	38
Krause Arnim, Federico.....	39
Krause Arnim, Francisco .....	39
Krause Arnim, María Maura Georgina .....	38
Krause Arnim, Mariano .....	39
Krause Arnim, Tomás .....	39
Krause van Arnim, Augusto Gabino.....	39
Krause van Arnim, Augusto Matías Ezequiel.....	39
Krause van Arnim, María Marta.....	39

## L

<i>La Nación</i> , diario.....	8, 24, 36
La Pampa.....	24
La Pampa, colonias trazadas por el Ingeniero Castro .....	20

Las Heras, Gregorio de .....	11
Latorre, Aniceto .....	24
límite interprovincial trazado por el Ingeniero Ramón B. Castro .....	5

## M

Malaver, Antonio .....	33
María Azucena Castro Fernández .....	23, 28, 29
Martita, Julia Corvalán Castro .....	39
Mate Cosido .....	7
Maurita, Corvalán Castro .....	38
Meeks, Delfina Castro Viera de .....	22, 28
Meeks, familia de los .....	30
Meeks, Francisco (Pancho) .....	23, 25, 28, 29
meridiano quinto, trazado por el Ingeniero Ramón Benigno Castro .....	12
Ministerio de Agricultura .....	21, 35
Mitre, Bartolomé .....	5, 12, 17, 20, 24, 25, 30
Mitre, Emilio .....	19, 24
Mitre, familia de los .....	30
Municipalidad de Concordia .....	9

## O

Oficina de Geodesia .....	12
Olivos de Vicente López .....	31
Oroño, Nicasio .....	12, 16
Ortiz Pereira, A. ....	21, 33, 35
Ottito, Augusto Gabino Krause van Arnim .....	39

## P

<i>Palacio de Oro</i> , la construcción del Congreso Nacional .....	6, 15
Palacio del Congreso .....	14
Pancho, Francisco Meeks .....	23, 25, 28, 29
Parroquia Catedral San Antonio de Padua de Concordia .....	9
parroquia de San Telmo .....	17
Parroquia de San Telmo .....	13
pecado de ingratitud .....	8
Pellegrini, Carlos Enrique José .....	13, 17, 26, 30
Perón, Eva Duarte de .....	12
Perón, Juan Domingo .....	11
<i>Piba</i> , Juana Maura Castro Rodríguez Pelliza .	38, 40
Piccirilli, Ricardo .....	12, 13
Pirata Giuseppe Garibaldi .....	8
Pirovano, Juan .....	12
Plaza 25 de Mayo .....	9

Plaza Italia, <i>injustamente se homenajea al pirata Garibaldi</i> .....	8
<i>Por qué no fue un político encumbrado Ramón Benigno Castro?</i> .....	21, 35
<i>Por qué Olivos se olvidó de Ramón Benigno Castro?</i> .....	8
<i>Por qué se olvidan de los precursores?</i> .....	8
<i>Por qué se reemplazó el nombre de la calle Ramón B. Castro</i> .....	6, 8
<i>Por qué Wikipedia brinda informaciones erróneas?</i> .	6, 7
<i>Por qué Wikipedia no permite corregir sus errores?</i> .	6, 7
Premoli, Elvira Castro de .....	37
Premoli, Luis Adolfo .....	37
Presidente Bartolomé Mitre .....	5, 12, 17, 20, 24, 25, 30
Presidente Carlos Enrique José Pellegrini	13, 17, 26, 30
Presidente del Consejo de Educación Ramón Benigno Castro .....	17
Presidente Juan Domingo Perón .....	11
Presidente Victorino de la Plaza .....	13
Profesor Carlos Gregorio Romero Sosa .....	13, 14
Profesor Ramón Benigno Castro .....	19, 20, 21, 24
Profesor Romero Sosa, Carlos Gregorio .....	14
Proudhon, Pierre Joseph .....	75
Proudhon, Pierre-Joseph .....	75
Provincia de Entre Ríos .....	9
Provincia de La Pampa .....	12
Provincia Eva Perón .....	12
Pueyrredón, Juan Martín de .....	11

## Q

Quesada, Blanca Castro Viera de .....	22
Quesada, familia de los .....	30
Quesada, Luis M. ....	23, 28, 29
Quesada, Vicente G. ....	22, 25

## R

Rapella o Rapelli, Luis .....	19
Rapelli, Luis .....	24
Reises de Castro, Cecilia .....	40
República Oriental del Uruguay .....	9
Ricchieri, Juan .....	33
Río Negro .....	26
Río Negro, tierras conquistadas por el Ejército ...	16
Rivadavia (González Rivadavia), Bernardino	13, 17, 26, 30
Rodríguez Pelliza de Castro, Juana Maura .....	37, 41

Rodríguez Pelliza, Franco.....	33
Romay, Francisco L.....	12, 13
Romero Sosa, Carlos Gregorio.....	13, 14
Romero Sosa, Carlos María.....	13
Romero, María.....	13

## S

Salta (ciudad de).....	5, 12, 15
Salto, ROU, saqueada por el pirata Giuseppe Garibaldi.....	9
San Antonio de Padua.....	9
San Martín, José de.....	9
<i>San Telmo</i> .....	13, 17, 26
<i>Santa Fe</i> .....	23, 28, 29
Saravia, Mercedes Castro de .....	23, 28, 29
Sturiga, familia de los .....	30
subdirector de Tierras y Colonias Ramón Benigno Castro.....	24

## T

<i>Tata</i> , Ramón Fortunato Castro Viera .....	40
Tula, Salvador .....	21, 30, 33

## U

U. C. R. ....	31
Universidad de Buenos Aires .....	11

## V

Vacaro de Castro, Ester .....	37
Varela, Felipe .....	6, 12
Vautherin, N. N. ....	85
Victoria, sus planos por el Ingeniero Castro .....	20
Viera Areco de Castro, Juana Adriana .....	37
Viera, Juana Adriana Areco Sanabria de .....	9
Vignoles, Charles Blacker 53, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 78, 88, 90, 100, 101	

## W

White, Guillermo J. ....	15, 20, 24, 29
Wikipedia .....	6, 7
Wikipedia, oculta información.....	7

## Z

Zamboni, Mario .....	33
----------------------	----