



**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
Maestría en Historia**

**Trabajo de Grado**

**Los Túneles en el Antigo Ferrocarril de Caldas**



**Presentado por: Jorge E. Ardila Rueda  
Director: Germán R. Mejía Pavony**

**Bogotá D.C.  
Enero de 2012**

## **Los Túneles en el Antiguo Ferrocarril de Caldas**

**Jorge E. Ardila Rueda**

*La Pontificia Universidad Javeriana, no es responsable por los conceptos emitidos por los autores-investigadores del presente trabajo, por lo cual son responsabilidad absoluta de sus autores y no comprometen la idoneidad de la institución ni de sus valores.*

## 1.0 INTRODUCCION

Este trabajo ha sido realizado como parte de los requisitos para optar por el título de Magister en Historia de la Pontificia Universidad Javeriana, en la ciudad de Bogotá, Colombia. El objetivo central de esta investigación fue el de evaluar desde el punto de vista técnico, económico y político, la trascendencia e implicaciones que ha tenido para el desarrollo del transporte en Colombia, el diseño y la construcción de los túneles en el Antiguo Ferrocarril de Caldas.

La historia de los túneles para transporte en Colombia no es muy diferente a la del resto de países en el mundo, siendo quizás, la minería subterránea, la actividad del ser humano que definitivamente impulsaría la construcción de túneles y obras subterráneas de carácter civil a lo largo de todos los continentes; sin embargo, es importante mencionar algunas experiencias no asociadas con esta actividad que también marcaron hitos en la ingeniería de túneles y obras subterráneas, especialmente aquellas destinadas al transporte como el caso del túnel de Furlo<sup>1</sup>, construido en una longitud cercana a 40 metros, por los romanos sobre la vía Flaminnia, cerca de la población de *Fossombrone*, Italia, durante el mandato del emperador Vespasiano, hacia el año 77 o 76 A.C., y ya en Colombia, los túneles del Bizcocho y el No. 1, construidos sobre el antiguo camino entre *El Morro* y *Labrazagrande*<sup>2</sup>, uno de los caminos existentes entre *Sogamoso* y *Yopal* en los Llanos Orientales que operaron durante los siglos XVI a XIX, túneles estos de corta longitud (8 y 12 metros respectivamente) que su vez fueron literalmente excavados mediante la talla de la piedra existente como obstáculo en el camino como tal y que pueden ser considerados como nuestra primera experiencia en la construcción de este tipo de obras.

---

<sup>1</sup> Staccioli R.A. (2003) *The Roads of the Romans*. Los Angeles California: Getty Publications, 132 pp.

<sup>2</sup> Langebaek C.H. et al (2000) *Por los Caminos del Piedemonte; Una historia de las comunicaciones entre los Andes Orientales y los Llanos. Siglos XVI a XIX*. Bogotá, Colombia: Estudios Antropologicos No 2, Universidad de Los Andes. 141 pp.

Desde el punto de vista del transporte y las comunicaciones, podría decirse que los primeros túneles construidos en el mundo para este fin, fueron aquellos asociados a los canales navegables que se construyeron durante los siglos XIII y XIX en el continente europeo, siendo el túnel de Harecastle en *Inglaterra*, quizás el más relevante de todos los tiempos, construido durante 11 años (1766 – 1777) entre *Trent* y *Mersey*, a lo largo de 2.650 metros. Posteriormente, con el invento de la locomotora a vapor por parte del ingeniero británico *George Stephenson* en 1814, el mundo experimentaría un cambio en el modo de transportarse debido al nacimiento del ferrocarril, el cual en lo sucesivo haría que paulatinamente se fueran sustituyendo los canales navegables como medio de comunicación.

Quizás uno de los inventos que mayor trascendencia tendría sobre los medios de comunicación y del transporte en general, sería la invención del automóvil en 1886, por parte del ingeniero Karl Friedrich Benz en *Mannheim*, Alemania, invento este que evolucionaría hasta 1910, cuando Henry Ford iniciara la producción en serie del mismo a través de la promoción del conocido *Modelo T*; sin embargo, la verdadera revolución se dio cuando el automóvil comenzó a ser empleado como medio de transporte en las grandes carreteras modernas, las cuales, en un comienzo, fueron construidas empleando la técnica propuesta por Jhon Loudon Mc Adam, ingeniero escoses, quien revolucionó la construcción de carreteras al implementar en las mismas diferentes capas de agregados o materiales áridos con granulometrías discontinuas, dispuestos y compactados en capas sucesivas. La técnica de Mc Adam evolucionaría hasta la década de 1920, cuando se introduce el asfalto en las técnicas de construcción de carreteras y especialmente en las de pavimentación, las cuales a su vez se difundieron por todo el mundo, remplazando, tanto a aquellas técnicas de construcción de carreteras, como parcialmente al tradicional medio de comunicación y transporte dominante para la época, el ferrocarril, el cual en lo sucesivo, o al menos en la mayoría de países del continente americano entraría en decadencia y sería relegado al promocionar por parte de los gobiernos la construcción de vías asfaltadas como principal medio de comunicación, marcando de igual manera, u nuevo hito en la construcción de obras subterráneas, los túneles viales de carretera, siendo quizás el más

importantes de aquella época, el de Mersey, construido en 1934, a su vez como un túnel urbano subacuático en la ciudad de *Liverpool*, Inglaterra, en una longitud de 3.237 metros.

Posteriormente y ya en la época actual, dado el aumento progresivo de los sistemas de transporte por vía ferrea y carretera, se ha hecho necesaria la implementación de especificaciones técnicas más exigentes, especificaciones estas que son producto en esencia de la necesidad de aumentar la velocidad de operación de cada sistema. Este conjunto de especificaciones han hecho que los sistemas de transporte cada día involucren desde el punto de vista del trazado, túneles más largos, los cuales a su vez sustituyen en la misma montaña aquellos túneles construidos inicialmente en la cumbre de las mismas, introduciendo el concepto de “*Túneles Base*”, es decir, aquellos túneles que como su nombre lo sugiere, se encuentran localizados en la base o parte intermedia de una montaña o cordillera. Estos túneles generalmente son de gran longitud y se encuentran localizados a gran profundidad, usualmente presentando mayores ventajas que los túneles de cumbre e incluso que los de ladera, dado que estos permiten reducir considerablemente los tiempos de recorrido y mejorar sustancialmente el trazado geométrico de la vía en cuestión, evitando la construcción de numerosas obras de arte, terraplenes, viaductos y estabilizaciones de taludes en situaciones complejas, optimizando de esta manera la operación de todo el proyecto férreo o carretera existente. La adopción de este tipo de túneles actualmente se encuentra en boga a lo largo de los países de mayor desarrollo tecnológico tales como aquellos europeos asociados a la cadena montañosa alpina y Japón; sin embargo, la adopción de este tipo de obras en Colombia no estará vigente hasta bien entrado el siglo XXI, quizás, cuando se construyan la mayoría de túneles para carretera actualmente proyectados y este medio de transporte, especialmente de carga se sature y se vea en la necesidad de optar por desafíos mayores.

Al observar la evolución que han tenido los túneles en los diferentes medios de transporte descritos a nivel mundial, se puede evidenciar que Colombia no ha sido ajena al proceso evolutivo de estas obras de infraestructura y que por el contrario este ha sido de tipo paralelo en cuanto a tendencias se refiere e inclusión de nuevas tecnologías; sin embargo,

es importante mencionar que durante el gobierno de Mariano Ospina Pérez (1946 – 1950) se hizo un acuerdo con el *Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento*, BIRF, para elaborar un programa piloto de lucha contra la pobreza, programa este que fue liderado por el economista canadiense Lauchlin Currie<sup>3</sup> y que a su vez se consolidaría como el primer plan de desarrollo colombiano.

La misión Currie, nombre este con el cual sería conocido el mencionado plan explicaba en su informe que para superar el problema económico de Colombia, el país debería afrontar primero el problema de transporte asociado a la difícil topografía, la cual en esencia impedía la integración nacional. Si bien es cierto, el informe de la misión presentaba programas para las diversas actividades de la vida socioeconómica de la nación, este hacía especial énfasis en el sector transporte, concluyendo básicamente que los cerca de 1300 kilómetros de ferrocarriles existente en el país se encontraban en mala situación económica debido fundamentalmente al mal estado del equipo rodante, la mala práctica de los operarios y a que los principales ferrocarriles poseían diferentes anchos de vía, situación esta que obligaba a realizar numerosos trasbordos, con lo cual se incrementaban sustancialmente los costos del sistema de transporte y por ende, dado que aunque la situación de las carreteras también era lamentable y que las mismas discurrían de manera casi paralela a los ferrocarriles, redundando los modos de transporte, el informe recomendó y puso sus esperanzas en la optimización del sistema de carreteras nacionales y la aviación como principales medios de transporte, situación esta que a la postre, entre otras, terminaría con la existencia del ferrocarril como medio de transporte y comunicación eficaz en Colombia.

Ahora bien, si bien es cierto, los ferrocarriles en Colombia no prosperaron como debía haberse supuesto y por ende tampoco la construcción de túneles y obras subterráneas asociadas a los mismos a partir de la década de 1950, su legado trascendió por muchos años, legado que ha permitido que actualmente el desarrollo de túneles viales de carretera

---

<sup>3</sup> Nicholls I.J. (1998) *Desarrollo de la Infraestructura de Transporte Terrestre Colombiano ene l Siglo XX. Periodo (1950 a 1970)*. Bogotá D.C.: Banco de La República. P 26.

este en boga en el país, afrontando durante su diseño y construcción la mayoría de problemas técnicos por los que atravesaron en su momento los diferentes túneles férreos existentes en el país, según se vera durante el desarrollo de este trabajo.

Se escogieron como representativos de los problemas y soluciones que afrontaron los túneles férreos en el país a los del antiguo Ferrocarril de Caldas, en tanto que sería esta la línea que mayor cantidad de este tipo de obras afrontaría con respecto al total de su longitud, cerca de 775 metros en 117 kilómetros, contemplando a su vez 11 túneles, al tiempo que la variedad de estos es también la más generosa, contemplando túneles de ladera para solucionar derrumbes, túneles largos par lograr disminuir la longitud a cielo abierto y evitar así inconvenientes de tipo geomecánico y túneles de carácter urbano, cada uno de los cuales afrontó diferentes inconvenientes de tipo técnico, logístico y por supuesto, al igual que hoy en día, problemas de índole político.

Esta investigación se ha dividido en dos partes: una primera asociada con la construcción de la línea del ferrocarril como tal, en su línea central, es decir, sin incluir los ramales que se construyeron posteriores a su inauguración, la cual a su vez sirve de marco referencial a la segunda parte de este trabajo, en la cual se hace una descripción de los túneles del ferrocarril, analizando tanto sus aspectos generales, como aquellos técnicos, económicos y políticos asociados con estas fantásticas obras de ingeniería que le permitieron a una región integrarse con el resto del país y así con el resto del mundo, generando de esa manera amplias posibilidades para su crecimiento y desarrollo económico. También se presenta de manera sucinta el como estos túneles han contribuido a la adopción de soluciones similares en las nuevas autopistas que discurren de manera semi-paralelas al antiguo trazado del ferrocarril, convirtiéndose este trabajo en una fuente valiosa para el actual análisis de soluciones complejas en las vías de última generación que actualmente se están proyectando y construyendo en toda la nación.

Desde el punto de vista historiográfico y relacionado con la ingeniería nacional y los ferrocarriles en Colombia, es importante citar las obras de Patiño V.M. (1991) *Historia de*

*la cultura material en la América equinoccial. T III: Transportes y Vías de Comunicación;* Bateman A.D. (1986) *La Ingeniería, las Obras Publicas y el Transporte en Colombia;* Nicholls I.J. (1998) *Desarrollo de la Infraestructura de Transporte Terrestre Colombiano en el Siglo XX. Periodo (1950 a 1970);* Ortega A. (1923) *Ferrocarriles Colombianos* y, finalmente, ya relacionada específicamente con el contexto regional de esta investigación, la obra de Néstor Echeverri escrita en 1927, *El Ferrocarril de Caldas*, obras estas de singular importancia y las cuales a su vez conformaron el marco de referencia para la elaboración de la presente investigación en tanto que las mismas permitieron visualizar entre otros aspectos, la conformación del sistema vial y del transporte en el país desde la aparición del ferrocarril como tal y la inclusión de los túneles y obras subterráneas como solución a innumerables inconvenientes técnicos asociados fundamentalmente con la orografía colombiana.

Ahora bien, historiográficamente hablando y aunque a nivel mundial esta es relativamente escasa, es importante citar las obras de Agrícola G. (1950) *De Re Metallica;* Beaver P. (1973) *A History of Tunnels;* Sandstrom G. (1963) *Tunnels: A history of man's quest for passage through the earth from ancient Egyptian rock temples to the tunnel under the English Channel;* West, W. (2005) *Innovation and the Rise of the Tunneling Industry* y la obra del español Junca J.A. (1991) *El Túnel I. Historia y Mito*. Estas obras permitieron obtener un entendimiento sobre como este tipo de obras han evolucionado desde la edad media hasta nuestros días de la mano de las principales innovaciones tecnológicas y de igual manera las mismas, permitieron brindarle a esta investigación una base para dar inicio a la historiografía de los túneles y obras subterráneas en Colombia, dado que salvo algunos artículos aislados en revistas especializadas, la misma es aun un campo por desarrollar, razón entre otras, por la cual esta investigación se considera de gran importancia para la historia de la ingeniería nacional, al tiempo que la misma brinda las bases para futuras investigaciones relacionadas con los túneles y obras subterráneas.

Como principales fuentes para la elaboración de este trabajo, adicionalmente a las citadas, se analizaron inicialmente aquellas relacionadas con los informes y documentos publicados

por las diferentes instituciones del Estado o afines, tales como la principales Leyes y Ordenanzas a nivel nacional y regional relacionadas con los Ferrocarriles Nacionales y específicamente con el antiguo Ferrocarril de Caldas, de las cuales se presenta una copia como anexo al final del trabajo, los informes disponibles del gobernador del Viejo Caldas, el informe disponible del Superintendente del Ferrocarril de Caldas sobre el estado actual de los trabajos su organización en el año de 1924, el libro de Fabo FR. P. (1926) *Historia de la Ciudad de Manizales* y diferentes artículos de la época publicados en *Anales de Ingeniería*, órgano de divulgación de la Sociedad Colombiana de Ingenieros. Como fuentes secundarias se emplearon las publicaciones técnicas de la época, entre las que merecen resaltarse las obras de Lauchi E. (1915) *Tunnelling: Short and Long Tunnels of Small and Large Section Driven Through Hard and Soft Materials* y Wiesmann E. (1917) *Der Bau des Haunstein-Basis Tunnels*, obras estas que en esencia permitieron entender el estado del arte para la época relacionado con la concepción, diseño y construcción de túneles, aspecto este de singular relevancia en tanto que permitio mediante un análisis retrospectivo evaluar la evolución del país en esta industria y validar su aplicabilidad a las condiciones actualmente vigentes. Finalmente, como fuente valiosa empleada durante esta investigación se relaciona el trabajo de campo realizado sobre la línea del antiguo Ferrocarril de Caldas, el cual en esencia permitió comprobar las técnicas empleadas durante la construcción de los túneles y verificar su estado, con lo cual a su vez se comprobaron las hipótesis de diseño planteadas según el estado del arte que para la época se encontraba en vigencia alrededor del mundo.

## 2.0 TÚNELES FÉRREOS EN EL MUNDO

La historia de los túneles y obras subterráneas en el mundo empieza con el origen mismo del hombre, origen éste que se remonta aproximadamente a cuatro millones de años, cuando teóricamente hace su aparición en África el *Australopithecus*, el cual, seguramente sintió algún tipo de admiración frente a las cavernas y cuevas naturales producidas por el efecto del agua y el viento, llegando incluso a hacer uso de las mismas, inicialmente como medio de protección frente a la intemperie y posteriormente como vivienda y lugares de adoración<sup>4</sup>. Numerosos ejemplos de cuevas y cavernas naturales empleadas por nuestros antepasados existen en diversas culturas a lo largo de los cinco continentes; sin embargo, quizás, la primera muestra relevante del uso de las mismas se encuentra en la *Cueva de Choukoutien*, localizada a unos cuarenta km al sur oeste de Beijín, China, donde habitó el denominado *Hombre de Pekín*<sup>5</sup> hace 460.000 años.

La minería por su parte, sería la actividad del ser humano que definitivamente daría origen a la historia de los túneles y obras subterráneas de carácter civil, sentando las bases para sus posteriores desarrollos y avances tecnológicos a través de los diferentes periodos evolutivos del ser humano. Como muestra relevante de esta actividad se tiene la mina de *Bomvu Ridge* en Sur África hacia el año 40.000 a.C., la mina más antigua de la que se tiene conocimiento<sup>6</sup>, en la cual se extraía hematita, utilizando para ello la fuerza bruta de las manos acompañada eventualmente de herramientas hechas de hueso o piedra. El uso de herramientas de piedra pulida, tales como picos, martillos, puntas de lanza y hachas, entre otras, estuvo motivado en gran medida por el trascendental descubrimiento del sílex o pedernal, descubrimiento éste que propiciaría entre otros, los avances en la minería. La minería subterránea, precursora de los túneles de carácter civil, surge esencialmente cuando el hombre se ve obligado a excavar el terreno en busca de los minerales que no es capaz de encontrar a cielo abierto, búsqueda que paulatinamente se vería incrementada en la medida

---

<sup>4</sup>Ardila J.E. (2000) *Los Túneles; Obras Maestras de la Ingeniería*. en Noticreto, la revista de la técnica y la construcción. Bogotá: No 60. p 30 - 46.

<sup>5</sup>Junca, J.A. (1991) *El Túnel I. Historia y Mito*. España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. p 132.

que el consumo de metales aumentaba<sup>7</sup> como producto del surgimiento de nuevas necesidades de diverso tipo.

El proceso de sedentarización que experimentaron los hombres del neolítico incluyó además de la extracción del pedernal o sílex, la extracción de sal, actividad ésta también relacionada con la minería y la cual a su vez, sería necesaria para desarrollar el carácter agrícola propio del periodo. La extracción de sal más importante que quizás se haya realizado esta localizada en la región minera de *Mágnum Salalias Wieliczka*, Polonia, donde existen evidencias de infraestructura subterránea para tal fin que se remontan aproximadamente al año de 3.500 a.C.

La Edad de los Metales, desde el punto de vista de túneles y obras subterráneas, tuvo su aporte inicial en la construcción de pequeñas galerías ascendentes que consistían en ligeras profundizaciones de los filones en los cuales se explotaba el metal a cielo abierto, dichas galerías fueron construidas inicialmente mediante el empleo de picos hechos de sílex o cachos de venado rojo<sup>8</sup>; luego sería implementada una técnica de extracción basada en la inserción de cuñas o tacos de madera humedecidos, los cuales una vez insertados en huecos previamente hechos o fisuras naturales a lo largo del bloque que se quería cortar, se dilataban, produciendo de esta manera el fracturamiento del material rocoso. Posteriormente, con el transcurrir de los años y el aumento en la demanda de minerales, la necesidad de aumentar las galerías y excavar pozos se haría evidente, motivo que condujo a la optimización e innovación en las técnicas de excavación, siendo la técnica del fuego, aquella consistente en calentar el material rocoso con fuego para luego enfriarlo rápidamente mediante el uso de agua e incluso vinagre, la más conocida y la cual a su vez sería empleada por diversas civilizaciones en la explotación de minerales tales como la griega y la romana, entre las más importantes.

---

<sup>6</sup>Bieniawski, Z.T. (1984) *Rock Mechanics Design in Mining and Tunnelling*. Rotterdam: A.A. Balkema Publishers. p 5.

<sup>7</sup>Junca, J.A. op cit. p 137.

<sup>8</sup>West, W. (2005) *Innovation and the Rise of the Tunneling Industry*. New York: Cambridge University Press. p 19.

La minería subterránea a lo largo de la historia de la humanidad ha tenido una gran influencia en la concepción, desarrollo y materialización de proyectos de infraestructura de carácter civil, esto es, con fines diferentes a los de extracción de material, en donde al terminar dicha operación se pierde la funcionalidad de la obra; sin embargo, quizás la actividad de ser humano que mayores adelantos tecnológicos ha introducido a la ingeniería de túneles y obras subterráneas ha sido la construcción de ferrocarriles, actividad esta que desde sus orígenes contempló la construcción de túneles como obras necesarias y definitivas para su desarrollo integral.

Los primeros ferrocarriles concebidos en la historia de la humanidad estuvieron asociados con actividades mineras, destacándose aquellos primigenios que se deslizaban mediante tracción animal sobre rieles de madera y que a su vez fueron descritos en varios tratados europeos del siglo XVI, entre los que se destacan: *Cosmographica Universalis* (1550) de *Sebastián Münster* y *De Re Metallica*, de *Georgius Agrícola* (1556), en los cuales a su vez se muestra el famoso dibujo de uno de estos “ferrocarriles” en una mina de Alsacia, en Europa del Este. Posteriormente, y debido tanto a la sustitución de los rieles de madera por aquellos de hierro, los cuales a su vez incluyeron formas especiales que aumentaban la adherencia de las ruedas de las vagonetas empleadas en el campo de la minería, como a la construcción de la primera locomotora por tracción a vapor aplicada al transporte de carbón por parte del ingeniero británico *George Stephenson*<sup>9</sup> en 1814, se constituiría el nacimiento del ferrocarril como tal, el cual, en lo sucesivo aportaría grandes beneficios económicos y sociales a las actividades relacionadas con la minería y la ingeniería civil como tal.

### ***Las Primeras Experiencias***

El primer túnel ferroviario que se construyó en el mundo fue el *Túnel de Terrenoir* (1826) en la línea de tracción equina entre *Roanne* y *Andrezieux* en Francia. De igual manera, en ese mismo año se iniciaría la construcción del primer túnel sobre una línea de tracción por

---

<sup>9</sup> *George Stephenson* (1781-1848), ingeniero mecánico e inventor británico, sus primeros trabajos en el diseño de la locomotora se limitaron a la construcción de máquinas para transportar cargas en las minas de carbón, y en 1823 creó una fábrica en Newcastle para su producción. En 1829 diseñó una locomotora conocida con el nombre de "*The Rocket*", que transportaba tanto carga como pasajeros a una velocidad de 40km/h.

vapor, túnel este que llevaría el nombre de *Wapping Tunnel* y que a su vez sería excavado bajo el subsuelo de *Liverpool* entre las estaciones de *Liverpool Edge Hill* y *Park Lane*; sin embargo, quizás el túnel más famoso en la historia de los ferrocarriles es aquel construido bajo las aguas del río Támesis por *Sir Marc Isambard Brunel*<sup>10</sup> y su hijo *Isambard Kingdom* entre 1825 y 1843.

El Túnel del Támesis es un túnel subacuático con una sección en herradura modificada de 11 m de ancho, 6 m de galibo<sup>11</sup> vertical y una longitud total de 396 m, localizado entre *Rotherhithe* y *Wapping* a una profundidad de 23 metros por debajo de la superficie del río en marea alta. Inicialmente funcionó para peatones y carros tirados por caballo, posteriormente, en 1865 entraría a funcionar como túnel ferroviario por parte de la *London Railway Company*, hasta nuestros días, donde actualmente y luego de múltiples modificaciones y recesos, hace parte de la quinta línea de metro ligero de Londres. El gran avance tecnológico empleado en ese túnel consistió en la instalación exitosa de módulos tipo escudo que protegían el túnel contra los deslizamientos de tierra, tecnología ésta inventada por *Sir Marc Isambard Brunel* y su colega *Thomas Cochrane* y conocida en los anales de ingeniería como el *Escudo de Brunel*, la cual en lo sucesivo sería la predecesora de la metodología empleada hoy por hoy en la construcción de obras subterráneas por medio de máquinas tuneleadoras con escudo en sus diversas presentaciones.

Como obras subterráneas importantes realizadas por los ingenieros Brunel en Londres se destaca también el *Box Tunnel*, aquel construido entre *Bath* and *Chippenham*, excavado bajo el subsuelo de *Box Hill*, el cual con sus 2.937 metros para la época constituyó la obra de infraestructura más importante de la *Great Western Main Line*, y a su vez, el túnel de ferrocarril más largo del mundo. Su construcción comenzó en 1836, y el túnel se abrió al público en 1841, no si antes haber cobrado la vida de cerca de 100 trabajadores.

---

<sup>10</sup> *Sir Marc Isambard Brunel* (1769 - 1849) Ingeniero británico de origen francés. Emigró a EE UU y a Gran Bretaña, donde construyó el primer túnel bajo el agua. Miembro de la Academia de Ciencias francesa y de la Real Academia de Estocolmo.

<sup>11</sup> Figura ideal, cuyo perímetro marca las dimensiones máximas de la sección transversal autorizadas a los vehículos cargados, que hayan de pasar por túneles, arcos, etc.

El proyecto férreo subterráneo más importante de todos los tiempos fue el *Túnel de La Mancha*, mejor conocido como *The Chunnel*, o *The Eurotunnel*, el cual, contemplando a su vez, dos túneles principales unidireccionales de 7.6 metros de diámetro y un tercero de servicio con 4.8 metros de diámetro, une a Francia (*Calais*) con Inglaterra (*Dover*) a partir de 1990 con sus 50.5 kilómetros. Los orígenes de este proyecto se remontan a 1751, cuando *Nicolás Desmaret*<sup>12</sup> propondría el primer túnel a través del canal de la Mancha con fines militares, incluyendo adicionalmente una isla artificial en la mitad del recorrido para que los caballos descansaran; sin embargo, dicha idea no sería materializada sino hasta 1802, cuando *Albert Mathieu* ofreciera a Napoleón Bonaparte un plano detallando para la construcción del túnel, plano que le brindaría la posibilidad de invadir a *Gran Bretaña* sin necesidad de usar su potencial naval. Posteriormente, varios intentos para la construcción de éste proyecto serían puestos en marcha, destacándose entre éstos, aquel emprendido en la década de 1970, que tampoco pudo ser llevado a cabo debido a inconvenientes de tipo ambiental, y aquel emprendido en 1987, por la empresa anglo-francesa *Eurotunnel*, quien sería la encargada de financiar, construir y operar el proyecto con servicio de trenes que finalmente sería dado al servicio en mayo de 1994.

### ***Europa Central***

En Europa Continental es importante mencionar entre otros, aquellos cuatro grandes túneles alpinos construidos durante el siglo XIX y principios del XX: El túnel de *Mont Cenis* (1857-1871), también conocido con el nombre de *Fréjus Rail Tunnel*, el cual con una longitud original de 12.233 metros une a Francia (*Modane*) con Italia (*Bardonecchia*), destacándose a su vez como el primer túnel en el cual se hizo uso práctico del aire comprimido (1861), para el funcionamiento de martillos perforadores; el túnel de *St Gotthard* (1872-1882), construido entre *Airolo* y *Andermatt* en Suiza, con una longitud total de 14.984 metros, remplazando el antiguo y tortuoso paso por los Alpes Lepontinos, no sin antes cobrar la vida de 177 trabajadores, e incluyendo dentro de sus obras anexas varios túneles cortos en espiral; el túnel de *Simplon* (1899-1906) con 19.823 metros uniendo la población suiza de *Brig* con *Iselle* en la región de *Piamonte* en el norte de Italia,

---

<sup>12</sup> *Nicolás Desmaret* (1725 - 1815) Geólogo francés. En 1753 escribió un ensayo relacionado con la conexión antigua en medio de Inglaterra y Francia, con el cual ganó un premio, gran prestigio en su país de origen.

constituyendo a su vez el túnel ferroviario más largo del mundo construido bajo condiciones difíciles, tales como la presencia de rocas presionantes (*squeezing rocks*) y temperaturas extremas. El proyecto de *Simplon* incluyó un túnel principal y una galería piloto de menor diámetro paralela al túnel, la cual tenía como fin permitir la evacuación del material excavado, galería ésta que posteriormente (1912-1921), sería ampliada, conformando a su vez, el segundo túnel principal con una longitud total de 19.823 metros y en sí, el desarrollo ferroviario más importante de su época a nivel mundial; finalmente, el túnel de *Loetschberg* (1906-1913), también en Suiza, une a *Kandersteg* con *Goppenstein* a lo largo de sus 14.605 metros, y su importancia radicó en la apertura de una ruta comercial entre Europa del norte y la del sur, a través de la adhesión de éste túnel a la red ferroviaria existe de *Simplon*.

Como legado de aquellos grandes túneles alpinos, entre los más importantes, se debe mencionar el túnel para vehículos de carretera de *St Gotthard*, el cual con su 16.918 metros fue inaugurado en septiembre de 1980, luego de 10 años de construcción, y aquellos túneles asociados al proyecto *NEAT* (acrónimo en alemán de *Nueva Transversal de Los Alpes*), proyecto éste que en una extensión de 57 km<sup>2</sup> incluye un sistema 153.4 kilómetros de túneles, galerías y pozos, incluyendo entre sus obras más importantes el túnel férreo base de *St Gotthard*, el cual con sus 57 kilómetros es actualmente el túnel férreo más largo del mundo en construcción, esperando a su vez ser abierto al público en 2017, constituyéndose a su vez en el proyecto modelo el mundo en cuanto a promoción del transporte público e integración regional de redes ferroviarias de alta velocidad.

Sin lugar a dudas, los túneles alpinos han sido y seguramente serán el ícono mundial de este tipo de obras; sin embargo, en la Europa Continental también se encuentran notables ejemplos de túneles férreos construidos en los albores de esta industria, entre los más importantes se destacan: El túnel de *Mont d'Or*, construido principalmente en Francia, conectándola con Suiza a través de los *Montes Jurasicos* en una longitud de 6.097 metros entre 1910 y 1915; el túnel bidireccional de *Kaiser Wilhelm* en Alemania, túnel éste con 4.205 metros inaugurado en 1877, el cual, debido al incremento del tráfico en los años sucesivos sería objeto de numerosas innovaciones y adaptaciones a su sistema de ventilación; los túneles de *Alberg* en Austria, construidos entre 1880 y 1884 con una longitud total de 10.589 metros y el túnel de *Tauern*, uniendo a partir de 1909 a Austria (*Innsbruck*) con Italia (*Bolzano*) a través de sus 8.551 metros a lo largo del trazado bajo el

*Paso de Brenner*, ruta empleada tanto por las Legiones Romanas para invadir los territorios del norte como por los soldados Teutónicos para invadir el Imperio. Posteriormente, durante la Segunda Guerra Mundial, esta ruta sería empleada por los ejércitos de Hitler y Mussolini para el transporte de tropas y suministros.

### ***Europa Mediterránea***

Europa Mediterránea sería quizás la región del continente en la cual se construirían la mayor cantidad de túneles férreos en el mundo, principalmente en Italia, país este en donde se han construido cerca de 2.000 túneles férreos con una longitud acumulada superior a 1.000 kilómetros desde 1864, cuando se construyera el gran túnel de Biassa I, en una longitud aproximada de 3.600 metros entre *La Spezia* y *Génova*, empleando para ello el denominado método italiano; sin embargo, es importante mencionar que con anterioridad ya se habían construido varios túneles de menor longitud. Entre los túneles más importantes y representativos se encuentra el túnel a través de los Montes Apeninos con 18.507 metros inaugurado en 1934 sobre la línea *Bologna – Firenze*.

Por su parte, España, al ser un país montañoso, es quizás el país que tiene el mayor número de túneles férreos en Europa (cerca de 1.300) si se toma en cuenta la longitud total de sus líneas ferroviarias, queriendo decir esto que cerca del 5% de sus líneas férreas están a lo largo de túneles. Los túneles férreos construidos en siglo pasado más largos de la Península Ibérica son el de Padornelo al norte de España con una longitud de 5.949 metros sobre la línea ferrea denominada *Sierra de la Culebra* inaugurado en 1958 y el de Argentera, el cual con sus 4.044 metros de longitud se encuentra localizado sobre la línea *Madrid – Barcelona*.

### ***Europa Septentrional***

En Europa Septentrional o Europa del Norte es importante mencionar a Noruega, el cual es uno de los países con mayor longitud de túneles en relación con el total de la longitud de sus líneas férreas, cerca de 800 túneles en 5.000 kilómetros, lo cual quiere decir que en promedio existe un túnel cada seis (6) kilómetros. Quizás los túneles férreos noruegos más relevantes construidos en el siglo pasado e inaugurados en 1944, son el túnel de Kvineshei, y el túnel de Haegbostad, sobre la línea *Oslo – Stavanger*, túneles estos que serían los

predecesores de grandes túneles férreos y carreteros, como en el caso del túnel de Laerdal, inaugurado en 2002, el cual con sus 24.510 metros es actualmente el túnel carretero mas largo del mundo.

Como complemento a lo anterior, es importante mencionar aquellos túneles construidos sobre la línea ferrea Baikal-Amur (BAM), la cual, bajo condiciones extremas une al lago Baikal con el río Amur. Esta línea fue construida en Rusia con una extensión de 4.234 kilómetros como una línea alterna al ferrocarril transiberiano. En la BAM existen 21 túneles con una longitud total de 47 kilómetros, destacándose entre estos el túnel de Amur, inaugurado en 1942, y el cual con sus 6.500 metros de longitud constituyó el túnel férreo más largo de Rusia construido durante el siglo pasado, túnel este que sería el predecesor del túnel Severomuyskiy, el cual con 15.300 metros completó su excavación en diciembre de 2001, siendo este el túnel férreo más largo de Europa Septentrional.

### ***El Imperio del Sol***

El Imperio del Sol, nombre con el cual suele conocerse a las islas de la nación Japonesa, ha dependido para su desarrollo en la historia reciente esencialmente de los ferrocarriles; sin embargo, este desarrollo no ha sido fácil, principalmente debido a su naturaleza geológica, naturaleza esta que ha hecho que esta nación construya cerca de 3.000 túneles férreos en una longitud aproximada de 1.000 kilómetros. El primer gran túnel construido por el imperio fue el túnel de Shimizu, el cual con sus 9.702 metros de longitud y complementado con varios túneles menores en espiral fue inaugurado en 1931, sobre la línea ferrea de Jôetsu (North bound Shin-shimizu), noveno en el mundo para su época, y de gran importancia para la industria en todo el continente asiático, dado que sería este túnele el que marcaría la pauta para la construcción de numerosos túneles de gran longitud, entendiéndose como gran longitud aquellos superiores a 10 kilómetros.

Japón por su parte, también sería la precursora de la construcción de túneles férreos subacuáticos, es decir, aquellos túneles construidos baja el lecho marino para conectar dos islas, en su caso. La primera muestra relevante de este tipo de estructuras fueron los grandes túneles de Kammon, túneles estos que unen las islas de *Honshu* y *Kyushu*. La excavación de estos túneles comenzó en 1936, y luego de avanzar 3.605 metros longitudinales bajo grandes complicaciones de tipo técnico asociadas a los retos

geomecánicos inherentes a este tipo de construcciones, sería inaugurado el primer tubo en 1942. Estos túneles serían los predecesores de múltiples túneles subacuáticos que serían construidos a lo largo de todo el imperio para conectar sus islas, destacándose entre estos los túneles de Seikan (Un tubo bidireccional y túneles de servicio), los cuales actualmente uniendo a las islas de *Honshu* y *Hokkaido*, con sus 53.850 metros de longitud constituyen la obra subterránea de tipo férrea más larga del mundo, superando incluso al conocido Eurotunnel bajo el canal de la Mancha.

### ***América del Norte***

El primer túnel férreo excavado en el continente americano fue construido sobre una ruta de carácter mixto, es decir parte en ferrocarril, y parte en canal. Esta línea férrea (*Main Line of Public Works of Pennsylvania*) unía a *Philadelphia* con *Pittsburgh*, e incluyó un primer túnel corto de 274 metros, denominado Staple Bend Tunnel. La excavación de este túnel se inició en 1831 y finalizó en 1833, su costo fue de U\$ 37.500 de la época; sin embargo, este túnel no sería dado al servicio sino hasta 1852, año este en el cual sería dada al servicio la línea férrea como tal.

Los ferrocarriles remplazaron paulatinamente a los canales fluviales como vías de comunicación a lo largo de todo el mundo durante el siglo XIX, siendo quizás el túnel más emblemático construido durante aquel periodo de transición el túnel de Hoosac a través de la cordillera de Berkshire en la línea férrea comprendida entre *Boston* y *Troy*, en Massachusetts. Este túnel tiene una longitud total de 7.465 metros y para 1876, año en el cual se dio al servicio, constituyó el túnel férreo más largo de los Estados Unidos de Norteamérica; sin embargo, su mayor logro no fue el de su gran longitud, sino el de ser el primer túnel en el continente en emplear nitroglicerina<sup>13</sup> como fuente de poder para la realización de las actividades de excavación en complemento con el uso de máquinas de perforación asistidas por aire comprimido<sup>14</sup>, tecnología esta recientemente aplicada durante

---

<sup>13</sup> La nitroglicerina fue sintetizada por primera vez en el año de 1846, por el químico italiano Ascanio Sobrero.

<sup>14</sup> Las máquinas de perforación mecánica asistidas por aire comprimido fueron inventadas en *Philadelphia, Estados Unidos*, en 1848, por J.J. Couch.

la construcción del túnel de Mont Cenis en *Francia*, y la cual en lo sucesivo marcaría los estándares de calidad para la industria de la tunelería y la minería subterránea el mundo.

Durante muchos años, la compañía *Pennsylvania Railroad*, buscó comunicar a New York con la ciudad de New Jersey, localizada al sur de dicha ciudad, proponiendo para esto la construcción de un puente sobre el río Hudson. En 1903, luego de muchos debates de tipo técnico y político se decide no construir el puente y por el contrario construir dos túneles paralelos de 1.730 metros de longitud bajo el lecho del río, el primero de los cuales sería inaugurado en el año de 1885, luego de 11 años, constituyendo así la primera muestra relevante construida en el continente americano de este tipo de obras subterráneas subacuáticas. La mayor contribución de los túneles bajo el río Hudson a la industria consistió en el uso de aire comprimido durante la excavación de los pozos de ventilación y el interior del túnel como método de estabilización de las paredes de la obra subterránea, método este que sería patentado por su creador, el Sr. Dewitt C. Haskyn, diseñador y constructor de los túneles.

Los túneles bajo el río Hudson permitirían que en lo sucesivo se construyeran varios túneles férreos de este tipo (subacuáticos) en los Estados Unidos de Norteamérica, destacándose entre estos los túneles de St. Clair entre *Canadá* y *Estados Unidos* bajo el río Detroit, los cuales con sus 2.557 metros constituyeron para la época (1891), el primer proyecto túnel en el mundo construido mediante tubos de acero sumergidos, y los túneles de la bahía de San Francisco (1974), construidos a lo largo de 5.600 metros, empleando para esto la misma técnica de tubos sumergidos, entre los más importantes.

Finalmente, y también Norteamérica, es importante mencionar aquellos grandes túneles asociados a las líneas ferroviarias del lejano oeste y, en particular aquellos que fueron excavados a través de las Montañas Rocallosas (Rocky Mountains). Entre estos se encuentra el famoso túnel de Moffat, en honor a su constructor, el cual con sus cerca de 10 kilómetros (6.21 millas) fue inaugurado en 1928, luego de 12 años de arduos trabajos. La importancia de este túnel radicó en la construcción anticipada de un túnel piloto paralelo,

túnel este construido para investigar las condiciones geomecánicas del macizo rocoso donde habría de excavarse el futuro túnel férreo y el cual a su vez, localizado cerca de 25 m al sur del túnel principal serviría en el futuro inmediato para la conducción de agua potable hacia la ciudad de Denver en el Estado de Colorado, conformando así un proyecto multipropósito.

### ***Colombia***

En Colombia, el inicio del ferrocarril estuvo asociado a la construcción del ferrocarril de Panamá, el cual sería inaugurado en enero de 1855, ferrocarril este que marcaría las pautas para el desarrollo férreo nacional durante bien entrado el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX; sin embargo, la construcción de túneles para ferrocarril no lograría materializarse sino hasta la construcción del ferrocarril de Antioquia, el cual, desde sus inicios en 1874<sup>15</sup>, dada la complejidad topográfica de su trazado, incluyó dentro de sus estudios varios túneles, la mayoría de ellos de corta longitud como en el caso de los tres túneles localizados en el sector de Camilo C, así como también, el túnel de La Quebra, el cual con sus 3742 metros de longitud e inaugurado el 12 de julio de 1929, luego de cerca de cuatro años, constituyó el túnel de ferrocarril más largo de Sur América en su momento.



Ilustración 1 *Túnel de La Quebra – Trabajos de Construcción*

---

<sup>15</sup> Bateman A.D. (1986) *La Ingeniería, las Obras Publicas y el Transporte en Colombia*. En Historia Extensa de Colombia, Bogotá: Ediciones Lerner, V XXI, p 140.

Como complemento a lo mencionado, es importante resaltar que prácticamente todos los ferrocarriles del país, salvo contadas excepciones, incluyeron dentro de sus trazados algún túnel, túneles estos que en esencia serían los precursores tanto de los túneles para abastecimiento de agua y desarrollos hidroeléctricos que el país afrontara durante la segunda mitad del siglo XX, como de los túneles carreteros que actualmente se están construyendo en las principales carreteras del país, siendo el túnel de La Línea sobre la carretera Ibagué - Armenia con sus cerca de nueve kilómetros el más ambicioso de estos.

### **3.0 RESEÑA HISTÓRICA DEL FERROCARRIL DE CALDAS**

Los orígenes del Ferrocarril de Caldas, aquel que se construye en lo que actualmente se conoce con el nombre de “Viejo Caldas”, región aquella que comprendía los actuales Departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío, se remontan al año de 1888, cuando el Gobierno Nacional sancionara la Ley 144, mediante la cual se autorizaba la compra de los derechos que poseía el Departamento del Cauca sobre el ferrocarril de dicho Departamento para otorgarle una concesión de privilegio que construyera un ferrocarril que partiendo de Buenaventura y pasando por Cali, llegara a Manizales. Posteriormente, y según lo reglamentado en la Ley 16 de 1890, se autorizaría la celebración del contrato entre el Gobierno Nacional y el señor James L. Cherry<sup>16</sup> para la construcción del ferrocarril mencionado; sin embargo, dicho contrato no lograría materializarse, en esencia debido a los avatares y vicisitudes de índole político que por aquellos tiempos aquejaban a la incipiente nación.

Luego de ese primer intento fallido, se reuniría por primera vez la Asamblea Departamental de Caldas en 1911, presidida entonces por el señor general Ramón Jaramillo R, quienes compañía de los Honorables Diputados Juan B. López O. y Mamerto Patiño plantearían nuevamente la necesidad de construir una vía férrea que le permitiera a las territorios del Departamento y en especial a Manizales, comunicarse con el exterior, bien fuera con un puerto fluvial sobre el río Magdalena en busca de los puertos del Atlántico, para lo cual era necesario trasmontar la Cordillera Central, concibiendo por primera vez numerosos túneles, o bien con un puerto sobre el río Cauca, buscando siempre unirse con la ruta del pacífico.

Como producto de los planteamientos expuestos en la Asamblea Departamental, se expidió la ordenanza No 24 de 1911, la cual crearía la Dirección Suprema de la Obra, una junta directiva autónoma, denominada Junta del Ferrocarril de Caldas, compuesta por el gobernador quien la presidía, el secretario general de la Gobernación y tres ciudadanos elegidos por la Asamblea, y adicionalmente, contrataría los estudios, diseños y trazados

preliminares de la obra con los ingenieros Jorge Páez<sup>17</sup> y Héctor Acebedo, quienes a su vez rendirían su primer informe el 1 de mayo de 1912.

Como complemento a los estudios, diseños y trazados contratados con los ingenieros Páez y Acebedo, la Asamblea Departamental, a través de la recién creada Junta del Ferrocarril de Caldas, obtendría la invaluable colaboración del ingeniero Felipe Zapata Cuenca<sup>18</sup>, quien para la época se encontraba desempeñando el cargo de gerente del Ferrocarril de La Sabana, para elaborar un estudio sobre la factibilidad de la empresa y otros puntos de interés para el Departamento, concluyendo en su informe de enero de 1912, luego de un reconocimiento en campo realizado en noviembre de 1911, entre Manizales, Cartago y el río Cauca, que la línea férrea debería arrancar de la ciudad de Cartago o de un punto próximo a esta sobre el río Cauca para posteriormente llegara a la ciudad de Manizales, y que adicionalmente el Ferrocarril de Caldas sería capaz de transportar 18.000 toneladas anuales, un promedio diario de 280 pasajeros, con un producto anual de \$108.000 y un gasto de explotación del 50%, con un presupuesto de construcción de la obra de \$2'400.000, en aquel entonces cuando el peso colombiano era equivalente al dólar estadounidense.

Los estudios, diseños y trazados realizados tanto por los ingenieros Páez y Acebedo como por el ingeniero Felipe Zapata Cuenca<sup>19</sup>, según se mostrará más adelante, contemplarían en esencia un ferrocarril dividido en tres sectores: un primer sector entre el río Cauca y Pereira; el segundo entre Pereira y Chinchiná, y finalmente, un tercer sector entre Chinchiná y Manizales. Una vez realizados los estudios mencionados, la Asamblea

---

<sup>16</sup>Echeverri N. (1927) **El Ferrocarril de Caldas**. Manizales, Caldas: Imprenta Departamental. p 1.

<sup>17</sup> El ingeniero Jorge Páez González nació en Bogotá en 1872, estudio ingeniería civil en la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional. Obtuvo el grado de profesor en matemáticas en 1895 y de ingeniero civil en 1896. Trabajo inicialmente y por varios años en el Ferrocarril de Antioquia y en 1911 ingresó al Ferrocarril de Caldas participando activamente en las etapas iniciales de estudios y diseños. En 1913 se traslado a Bogotá donde murió en 1943, siempre desempeñando actividades relacionadas con su profesión.

<sup>18</sup>Poveda G. (2003) *El Antiguo Ferrocarril de Caldas*. En DYNA, Revista de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Medellín: Vol. 70, No 139, p 2.

<sup>19</sup>El ingeniero Felipe Zapata Cuenca nació cerca a Bogotá en 1885, estudio ingeniería civil en el University College de Londres. Obtuvo el grado de Ingeniero Civil en 1906. Trabajo inicialmente en la construcción de ferrocarriles en Uruguay y en 1910 a su regreso a Colombia ingresó al Ferrocarril de Caldas como encargado de los estudios y diseños de la futura

expediría la ordenanza 27 de 1912, la cual remplazaría la 24 de 1911, al tiempo que marcaría el inicio de los trabajos para la construcción del Ferrocarril de Caldas, trabajos éstos que luego de arduos años, repetidas suspensiones y continuas penurias, culminarían el 15 de septiembre de 1927, cuando cruzara por el túnel de la Avenida Cervantes (actual Avenida Santander) la locomotora “Pichinga” rumbo a la Estación Terminal en la ciudad de Manizales<sup>20</sup>.

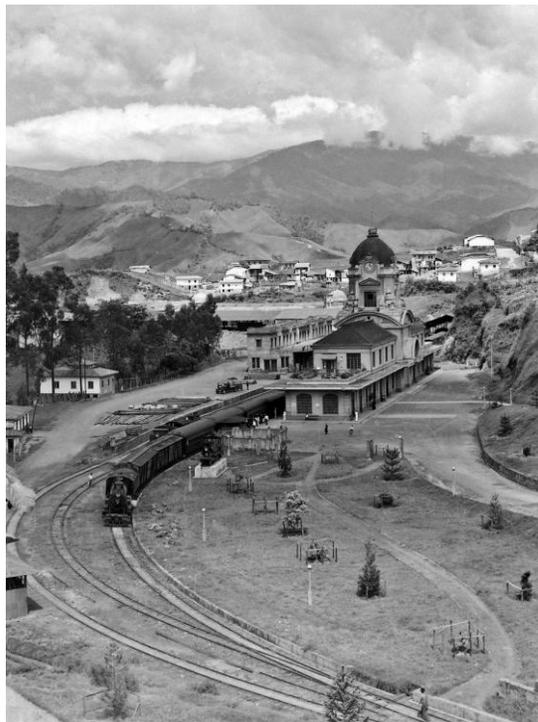


Ilustración 2 Estación Terminal en la ciudad de Manizales

### 3.1 Estudios, Diseños y Trazados

Los estudios, diseños y trazados iniciales del Ferrocarril de Caldas, según se mencionó, estuvieron a cargo del ingeniero Jorge Páez, quien a partir de marzo de 1912, y con gran entusiasmo trazaría 18 kilómetros desde el río Cauca hasta el punto conocido como Boquerón, adelante del actual municipio de Dosquebradas; sin embargo, debido a los múltiples inconvenientes de tipo técnico, logístico y operacional que para la época significa

---

línea. Posteriormente se traslado al Ferrocarril de Girardot y en 1915 muere en Bogotá luego de una vida dedicada al trabajo en ferrocarriles.

<sup>20</sup> Ceballos G. (1991) *Manizales de Ayer y de Hoy*. Manizales, Caldas: BLANECOLOR LTDA. p 105.

emprender ese tipo de estudios, para el año de 1913, las labores acometidas por el ingeniero Páez, no marcharían al ritmo deseado tanto por la comunidad como por la mayoría de la clase política regional, clase política ésta, que veía la empresa como imposible, de por sí innecesaria y no conveniente, en especial, porque consideraban que con la construcción del funicular que habría de unir a Manizales con el Ferrocarril de La Dorada y a éste con el río Magdalena y el mar, quedarían solucionados los problemas de transporte del Departamento.

No obstante el pesimismo general que por aquella época aquejaba a la comunidad y la clase política regional, la empresa contaba con un gran entusiasta y promotor, el Gobernador Don Emilio Robledo, quien ajeno a las convicciones de la clase política, en repetidas exposiciones patrióticas ante la Asamblea Departamental argumentaría tanto la conveniencia e importancia de continuar con los estudios emprendidos por la empresa desde el punto de vista integracionista, como los beneficios que éstos traerían para el Departamento de el punto de vista comercial y logístico una vez se materializaran. Desafortunadamente, y pese a los argumentos expuestos por el gobierno departamental, la Asamblea Departamental, presidida entonces por Don José Ignacio Villegas<sup>21</sup>, expediría la ordenanza No 26 de 1913, por medio de la cual se ordenaba suspender indefinidamente los trabajos de exploración y trazado ya iniciados, no marchitándose con esto la idea primigenia que sobre el Ferrocarril de Caldas habían profesado sus promotores.

Pese a los sucesos acontecidos, y con la gran tristeza que embargaba al gobernador Robledo, éste no desistiría en sus propósitos y por el contrario, con gran ahínco expondría en 1914, su informe sobre el ramo de caminos, informe éste que haría a la Asamblea Departamental volver en sí y expedir la ordenanza No 28 de ese mismo año, mediante la cual se facultaba al gobierno para continuar y concluir los estudios, diseños y trazados iniciados con anterioridad. Como producto de lo facultado a través de la ordenanza No 28 mencionada, el Gobierno Departamental contrataría con el ingeniero Enrique Uribe C. la continuación de los trazados, para lo cual, éste ingeniero en compañía del también ingeniero Julián Arango, organizaría dos comisiones, las cuales partiendo del trazado de

Quiebra Vásquez hacia Manizales y viceversa, pretendían culminar el magno trabajo; sin embargo, debido a la insuficiencia de recursos económicos en la asignación presupuestal establecida, dichos trabajos no lograrían completarse.

Finalmente, entrado el año de 1915, la Asamblea Departamental luego de múltiples trámites de índole burocrático expediría la Ordenanza No 25, con la cual se aprobarían los recursos necesarios para terminar los estudios, diseños y trazados del Ferrocarril de Caldas, esta vez a cargo de los ingenieros Julián Arango y Florencio Mejía, quienes a su vez, produjeron los planos definitivos de la vía para someterlos a aprobación del Ministerio de Obras Públicas, con lo cual se dieron por terminadas las actividades preliminares relativas a la construcción de esta magna obra caldense.



Ilustración 3 *Gobernador Don Emilio Robledo*

El 16 de julio de 1915, se inauguró formalmente la construcción del Ferrocarril de Caldas en el lugar denominado La Isla, en la confluencia de los ríos Cauca y La Vieja, siguiendo el trazado inicialmente planteado por el ingeniero Páez, es decir, aquel trazado que seguía la ruta de Alsacia, de amplia aceptación en la ciudad de Pereira; sin embargo, debido a los

---

<sup>21</sup>Echeverri N. (1927) op cit. p 11.

problemas de estabilidad geotécnica que se anticipaba ocurrieran a partir del kilómetro 29, en el punto conocido como Zanjón-Hondo, dicho trazado sería modificado partir de numerosos estudios y verificaciones en el terreno por el ingeniero Luís A. Isaza, quien venía desempeñando las funciones de ingeniero jefe y superintendente. Las modificaciones realizadas por el ingeniero Isaza serían conocidas en adelante como la variante de Consota<sup>22</sup>, la cual en esencia, conservando una pendiente del 2% compensada, y partiendo del kilómetro 28, en el sitio conocido como Belmonte, siguiendo la vertiente izquierda del río Otún hasta encontrar la cuenca de la quebrada Egoya, y de ahí en adelante en ascenso hasta el kilómetro 39, en un punto conocido como la Plaza de Ferias en la ciudad de Pereira, punto éste en cual se debería unir con el futuro Ferrocarril del Quindío<sup>23</sup>, concluiría así los estudios, diseños y trazados definitivos de ese tramo, los cuales se verían materializados en su totalidad hacia finales de 1919.

Una vez concluidos los estudios, trazados y diseños del Ferrocarril de Caldas hasta la ciudad de Pereira, la junta afrontaría diversos problemas asociados con aspectos técnicos, tales como la definición de la ruta, la pendiente máxima y el sistema óptimo de tracción a adoptar en adelante hasta la ciudad de Manizales, aspectos éstos que suscitarían grandes debates en torno a múltiples estudios y conceptos técnicos de consultores nacionales e internacionales.

Para 1920, momento en que la junta afrontaba los problemas asociados con los aspectos técnicos mencionados y relacionados con la selección de la ruta y su pendiente asociada entre Pereira y Manizales, el Ferrocarril de Caldas contaba con los estudios y trazados realizados por el ingeniero Páez, con una pendiente del 2.5%; con aquellos realizados por los ingenieros Enrique Uribe, Julián Arango y Florencio Mejía, con una pendiente del 3%, y finalmente, con los estudios realizados por los ingenieros Eleuterio Serna, y Julián Arango, de Pereira a Santa Rosa, con una pendiente del 2%. Esos estudios, marcarían las pautas iniciales para afrontar el gran debate nacional que por aquella época se suscitaba en

---

<sup>22</sup>Ibíd. p 13.

<sup>23</sup>El Ferrocarril del Quindío sería conocido oficialmente como el Ferrocarril Nacaderos – Armenia.

torno al balance técnico-económico que debería existir en una línea férrea entre la longitud total de la misma y la capacidad transportadora del ferrocarril, todo esto bajo lo contemplado en la reforma que se estaba gestionando a la Ley 105 de 1914, según la cual se obligaba a los Ferrocarriles Nacionales a tener una pendiente máxima del 3% para poder acceder a una subvención por parte del estado.

Teniendo en cuenta lo anterior, y dado que ninguno de los estudios y trazados realizados entre Pereira y Manizales logró satisfacer las dudas e interrogantes planteados por la junta, ésta optó por contratar a través de la casa R. W. Hebard & Co. Inc. de New York, los servicios del ingeniero Mayor A.F. Morris, quien a su vez, teniendo como premisa fundamental que el Ferrocarril de Caldas, con tráfico y carga relativamente moderados, constituiría una ferrovía de carácter local, y por ende, apartada de la denominada por ese entonces Troncal del Occidente de Colombia, debería construirse de tal manera que su economía estuviera fundamentada en la reducción de los costos de construcción y no así en los de operación.

Así las cosas, y teniendo en cuenta la premisa en cuestión, el Mayor Morris optó por diseñar y trazar una ferrovía con pendiente máxima del 3%, que partiendo de la estación de Pereira, para luego de constantes pérdidas y ganancias en altura lograra alcanzar el alto del Boquerón, y de ahí en adelante, siguiendo los mismos criterios de diseño, los cuales en esencia obligaban a implementar numerosos desarrollos y obras de arte, ascendiera a la ciudad de Manizales por los lados del Arenillo y de La Linda. Esos estudios y trazados se constituirían en aquellos definitivos con los cuales se iniciaría la construcción de este tramo del Ferrocarril de Caldas.

Una vez solucionados los problemas relativos a la selección de la ruta y su pendiente máxima asociada, quedaban pendientes por resolver los inconvenientes relativos al sistema de tracción que debería usarse a lo largo del trazado de la vía entre Pereira y Manizales. Para esto, la junta optó por contratar los servicios del Capitán Everith W. Wilson, quien a su vez, y luego de un arduo estudio propondría cinco alternativas para el sistema de

tracción, las cuales iban desde tracción por vapor, hasta tracción por locomotoras eléctricas de corriente directa a 1200 voltios, siendo ésta última la más aconsejable según el concepto del Mayor Morris; sin embargo, la comisión de la junta encargada de analizar este asunto, luego desopesar las diferentes alternativas planteadas por el Capitán Wilson y los conceptos emitidos por los consultores externos, optó por adoptar un sistema de tracción por vapor en una longitud de 71.5 kilómetros con radios de curvatura mínimos de 70 metros y ancho de trocha de 914 mm, sistema aquel que armonizaba con lo planteado por el Mayor Morris, y con lo cual quedaban así completos los estudios, diseños y trazados definitivos del Ferrocarril de Caldas.

Finalmente, y ya durante la construcción del tramo ferroviario comprendido entre Pereira y Manizales, surgirían nuevas modificaciones a los estudios, diseños y trazados definitivos del Ferrocarril de Caldas, en especial, aquellas realizadas por el ingeniero Gabriel Mejía Villa, quien hacia el año de 1923, propondría una variante al trazado del mayor Morris entre Boquerón y Los Cuervos, adelante de Chinchiná, población ésta, denominada en aquella época San Francisco. Esa variante proponía una ruta que siguiendo la vertiente del río San Eugenio, pasando por La Capilla, cruzando el río Campoalegre y atravesando la quiebra de el Lembo alcanzara la población de Chinchiná, uniformizando de esa manera la ferrovía con las líneas troncales nacionales, al tiempo que propendía por evitar los grandes problemas geotécnicos que conllevaba trasmontar el alto del Boquerón.

La variante propuesta por el ingeniero Mejía Villa sería aceptada por la junta, concluyendo así definitivamente los trazados para la construcción del ferrocarril en ese tramo, no sin antes, evaluar la variante propuesta por el ingeniero alemán José Petrí, quien acorde con el estado del arte en materia ferroviaria a nivel mundial, y siguiendo las premisas fundamentales empleadas en los ferrocarriles transalpinos, propondría la construcción de un gran túnel para evitar el Alto del Boquerón, túnel éste que con una longitud cercana al kilómetro, y aunque mucho menor que la de los túneles largos de St Gotthard (1882),

Loetschberg (1913), y Simplon (1922), entre otros, construidos en Los Alpes Suizos<sup>24</sup> con longitudes de 14.984, 14.605 y 19.823 metros respectivamente, pretendía al igual que hoy en día, solucionar definitivamente los problemas de inestabilidades geotécnicas asociados con la construcción de vías a cielo abierto; sin embargo, esa variante sería desechada por la junta luego del análisis llevado a cabo por los ingenieros Sebastián Ospina B. y Arturo Arcila Uribe, considerados por aquel entonces autoridades nacionales en la materia. Como complemento a las modificaciones mencionadas y realizadas al trazado del Mayor Morris entre Boquerón y Chinchiná, se encontrarían aquellas presentadas por el ingeniero Luís A. Isaza, quien para 1924, se encontraba desempeñando nuevamente el cargo de ingeniero jefe. Las modificaciones presentadas por el ingeniero Isaza, Serían realizadas por el ingeniero Eleuterio Serna, quien a su vez, luego de numerosos tanteos y exploraciones propondría para el tramo entre Manizales y Chinchiná una ruta que mediante la inclusión de varios túneles cortos con longitudes inferiores a los 100 metros, permitiera solucionar el difícil y complejo problema de ascenso a la ciudad capital. Esta ruta, la cual en esencia fuera la que se adoptara durante la construcción de la vía, partía de la Avenida Cervantes (actualmente Avenida Santander), iba a buscar el cruce del río Chinchiná en los alrededores del cerro de San Cancio, para luego de pasar por la población de Villamaría ir a buscar la población de Chinchiná, concluyendo así definitivamente los estudios, diseños y trazados del Ferrocarril de Caldas entre el río Cauca y Manizales.

---

<sup>24</sup>Kovari K. et al. (1996) *Historical Tunnels in the Swiss Alps; Gotthard, Simplon and Lotschberg*. Zurich: Society for the art of Civil Engineering. 128 pp.



Ilustración 4 *Túnel de la Avenida Cervantes – Manizales*

Concluido el trazado definitivo del Ferrocarril de Caldas en la totalidad de su línea central, los esfuerzos de la junta se concentrarían, según se verá en adelante, en terminar la construcción de esta magna obra, la cual de por sí implicaría tanto el uso de los mejores recursos técnicos disponibles para la época, así como la experiencia y conocimientos de lo más granado de la ingeniería nacional y del Departamento de Caldas. Finalmente, y como complemento a las actividades de construcción, la junta realizaría y evaluaría los estudios y diseños de los diferentes ramales y prolongaciones necesarios para la adecuada integración con el sistema ferroviario nacional, destacándose entre esos estudios los del empalme con los ferrocarriles antioqueños, el ramal a la ciudad de Armenia, el ramal que habría de permitir la unión en la ciudad de Cartago con el Ferrocarril del Pacífico y los estudios de prolongación de la línea entre Manizales y la Dorada.

### 3.2 Construcción de la Ferrovía

El inicio de la construcción del Ferrocarril de Caldas, se inauguraría solemnemente el 16 de julio de 1915, en el sitio conocido como Puerto Caldas, nombre éste que recibiría aquel lugar como producto de la ceremonia de inauguración de los trabajos y que actualmente se conoce como La Virginia. A la ceremonia de inauguración asistieron numerosas personalidades de la región y en todo momento reinó el optimismo general en torno a la magna obra que habría de construirse en lo sucesivo. Los trabajos iniciales fueron adelantados siguiendo la ruta de Alsacia; sin embargo, luego de adoptar definitivamente la variante de Consota, según se mencionó anteriormente, los trabajos fueron reiniciados el 21 de octubre de 1916, fecha ésta en la cual se firmó una emotiva *Acta de instalación de los trabajos del Ferrocarril de Caldas y de fundación del puerto y población de Puerto Caldas*<sup>25</sup>, de la cual se hace una fiel transcripción a continuación:

*“En 21 de octubre de 1916 se reunieron en Puerto Caldas los señores doctor José Ignacio Villegas, Gobernador del Departamento, Pbro. Julio C. Chaves, doctor Luís Isaza, doctor Juan Pinzón, doctor Alfonso Villegas Arango, doctor Jorge Escobar, Alejandro Concha, señora Maria Ignacia Romero de C., señorita Margarita Concha, Braulio Romero, doctor Alfonso Bernal, Lázaro Mejía, José Maria González, Manuel Vásquez, Tulio Arango, Aristides Sánchez, Juan de J. Álvarez, Melitón Echeverri, Emilio Botero G, Ramón Guzmán, Camellian, Nacile Chuffi, Pedro J. Mejía, Marco Tulio Sánchez y Guillermo Vélez, quienes habían venido a la clavada del primer riel del ferrocarril de Caldas. El señor don Alejandro Concha, puso en manos del señor Gobernador, un hermoso clavo de plata que con aquel fin había hecho cincelar en Cartago. El señor Gobernador dio en nombre del Departamentolas gracias al señor Concha por este obsequio. En seguida procedieron los presbíteros Vélez y Chaves a bendecir la obra y todos los concurrentes se encaminaron al punto de arranque del ferrocarril en donde el señor Gobernador dio principio a la clavada del primer riel, pasando luego el martillo sucesivamente a la*

---

<sup>25</sup> Echeverri N. (1927) op cit. p 37.

*señorita Margarita Concha, doctor Alfonso Villegas, doctor Juan Pinzón, Pbro. Vélez, don Alejandro Concha y señora, y al señor ingeniero director de la obra. Terminada la ceremonia siguieron clavando rieles y luego fueron invitados los concurrentes a tomar una copa de brandy. Alzando la suya el Pbro. Vélez, manifestó cuanto era su complacencia por la participación que la iglesia tomaba en esta obra de progreso que habría de contribuir a fortalecer los vínculos entre dos pueblos hermanos. El señor Gobernador contestó brindando por la fraternidad de los dos departamentos y haciendo votos por la prosperidad de entrambos. Despidieronse luego la mayor parte de los invitados, quienes regresaron para Cartago. El señor don Alejandro Concha y su familia y los Reverendos Padres Vélez y Chaves subieron a la casa de los ingenieros, en donde fueron obsequiados con un almuerzo. Durante el y a petición de algunos de los asistentes, el Reverendo Padre Chaves, pronuncio una patriótica oración alusiva al acto que acababa de celebrarse. Algún rato después regresaron a Cartago en unión de los señores Gobernador y Director de Instrucción Publica, quienes los acompañaron un trecho de camino. El Gobernador JOSE IGNACIO VILLEGAS. El secretario ad-hoc, TULIO ARANGO”.*

Las actividades de construcción del Ferrocarril de Caldas, con una longitud de 117 kilómetros entre Puerto Caldas y Manizales, tuvieron una duración cercana a 12 años y pueden ser subdivididas en tres tramos con características técnicas, económicas, políticas y espacio temporales claramente diferenciables: Puerto Caldas – Pereira, con una longitud de 39 kilómetros; Pereira – Chinchiná, con una longitud de 44 kilómetros, y finalmente, Manizales – Chinchiná con una longitud de 34 kilómetros, siendo éste último tramo el que mayores dificultades desde el punto de vista técnico tendría que afrontar, al tiempo que sería aquel tramo donde se implementaría con mayor arraigo el uso del túnel como obra de infraestructura necesaria para sortear obstáculos naturales complejos en terrenos montañosos.



Ilustración 5 *Don José Ignacio Villegas*

El tramo comprendido entre Puerto Caldas y Pereira, y durante sus primeros 10 kilómetros, estuvo a cargo de los ingenieros Jorge Escobar y Alfonso Bernal, quienes pese a numerosos inconvenientes asociados con factores climáticos que produjeron grandes desbordamientos e inundaciones del río Cauca sobre el corredor previsto, y los cuales a su vez obligaron a implementar obras no previstas como alcantarillas y puentes, lograrían llegar a la estación de La Marina, cercana a la población de Cartago, y hacer entrega al gobierno nacional representado por el ingeniero Alfredo Ortega el 20 de Julio de 1917, quien a su vez, manifestaría su enorme satisfacción con la calidad de la línea, tal como consta en el informe<sup>26</sup> que elaboró para el señor Ministro de Obras Publicas y que decía así:.

---

<sup>26</sup> Ortega A. (1923) *Ferrocarriles Colombianos*. Bogotá: Imprenta Nacional. T. 2, p 337-339.

*Señor Ministro de Obras Públicas – En su Despacho.*

*En cumplimiento de la Resolución de Su Señoría, de fecha 10 de los corrientes, por medio de la cual se me comisiona para recibir en nombre del Gobierno Nacional el primer trayecto de 10 kilómetros de ferrocarril que el Departamento de Caldas ha construido por administración, entre el río Cauca y el camino de Cartago a Manizales, tengo el honor de rendir el siguiente informe:*

*Asociado a los señores ingenieros Alfonso Bernal, Superintendente de la Empresa, y Jorge Escobar, Ingeniero Director del Ferrocarril, se procedió a examinar detenidamente y a medir la línea construida, desde el origen, en Puerto Caldas, hasta el poste kilométrico número 10, situado dentro de una curva de once grados y diez y ocho centésimos de grado, y a una distancia de 129m. 92, del Puerto Caldas. Se tomó la nota detenida de las obras de arte, edificios, material rodante y demás anexidades de la empresa, y se recorrió además la carrilera en un tren compuesto de la locomotora Zapata, de 17.5 toneladas, un carro de pasajeros de segunda clase y tres plataformas, a una velocidad que llegó en algunos trayectos hasta 30 kilómetros por hora.*

*Por haber encontrado la obra construida en condiciones satisfactorias la di por recibida en nombre del Gobierno Nacional, según consta en el acta correspondiente número 1.”, que remito a Su Señoría adjunta al presente informe, y en tal virtud el señor Gobernador de Caldas la declaró oficialmente inaugurada al servicio público.*

*El estado en que se encuentra el ferrocarril es el siguiente:*

*Línea. El punto de arranque de la carrilera está situado en la extremidad del cobertizo para vagones de la estación de Puerto Caldas, y tiene de cota 903m. 95 sobre el nivel del mar. La carrilera toma la hoya del río de La Vieja en ascenso continuo hasta llegar a la cota 956 m. 50 en el kilómetro 10. Sube 5 m. 55 en trayectos de pendiente del 2 por 100 como máximo, que alterna con gradientes menores y secciones a nivel. La longitud totalde estas es de 4.693 m. y de los trayectos en pendiente de 5.307 m. El*

*alineamiento mide 6.784 m. 80 en tangentes, y en curvas 3.215 m. 20. El radio mínimo no llega a 80 m., que es el límite fijado por la Ley 105 de 1.914. Los rieles pesan 27 kilos por metro lineal. Miden de longitud 9 m. 14, y están soportados por catorce traviesas, lo cual da un total de 1.526 por kilómetro. Tiene las juntas alternadas en todo el trayecto, y están unidos por eclisas angulares. El ancho de la plataforma en corte es de 4 m. 50, y en corona de 5m. Las traviesas son de diferentes maderas, entre las cuales prevalecen el dinde, el comino, el olor, etc. La carrilera está toda balastada con cascajo.*

*Obras de arte. Las obras de arte tienen carácter definitivo, como lo exige la Ley. En la abscisa 3.340 hay un puente metálico de 12 m. de luz, y 5 m.50 de altura, con estribos de hormigón sobre la quebrada Chapas. En la de San Pablo hay un pontón de madera, que se sustituirá un próximamente por otro metálico, que mide 2 m,20 de luz. Hay tres alcantarillas de 0 m.60 de luz, y una de 1 m.50, todas de arco de medio punto. Los desagües laterales están establecidos por cunetas, y los transversales por tubos metálicos de hierro galvanizado, corrugado, de 0 m.0015 de espesor, protegidos por una capa de cemento. Hay once tubos de 0 m. 44 de diámetro y una longitud de 126 m. 50, y nueve tubos de 0 m. 61 de diámetro y 150 m. 10 de longitud.*

*Edificios. En Puerto Caldas existen los siguientes edificios para la empresa: un cobertizo en construcción y uno terminado; dos bodegas para carga; una fragua, un hotel y un tejár. En la abscisa 7.720 existe la estación denominada Villegas, y una casa para el personal de ingenieros. En la extremidad del trayecto recibido y sobre el camino de Cartago hay una bodega de carga. Tienen todos ellos cubierta de teja metálica y muros de adobe.*

*Cambios y apartaderos. Hay un cambio en cada una de las estaciones de Puerto Caldas y La Marina, y un apartadero en la primera de estas. Falta construir la Y simétrica de cambio para las máquinas.*

*Material Rodante. Hoy tiene en servicio la Empresa una locomotora de 17.5 toneladas en orden de marcha; un carro de pasajeros de segunda clase, de buena*

*apariencia; ocho carros de carga; dos más para ganado mayor; seis plataformas y dos carros de empuje. Ha pedido una segunda locomotora de 35 toneladas. En memoria del ingeniero señor Felipe Zapata bautizó su primera máquina, e intenta seguir denominándolas con los apellidos de los demás ingenieros a su servicio.*

*Anexidades. La carrilera está dentro de una zona de 30 metros de anchura, cercada con alambre de púas, que la independiza de los predios vecinos. Esta anchura impedirá los incendios que ocasionen las locomotoras, siempre que se la mantenga completamente limpia. La demarcación kilométrica está hecha de postes de madera barnizados. Hay un estanque elevado en Puerto Caldas, que se alimenta con una bomba de mano, y tiene 12 m. 3 de capacidad. La Empresa instaló una línea telefónica para el servicio de las estaciones de la línea férrea. Actualmente no existe el taller de maquinaria, y las reparaciones se hacen en una fragua establecida en Puerto Caldas.*

*Observaciones. El aspecto general de la línea es satisfactorio; los cortes tienen su talud pulido y con la inclinación que corresponde a tierras y cascajo conglomerado; por consiguiente no hay riesgo de que se presenten deslizamientos sobre la zona. Como se trata de una línea recientemente construida, que es necesario atender continuamente, principalmente en los terraplenes, no se han establecido aun las curvas de transición entre las tangentes y las curvas de empalme. Con todo, la línea es suave y da la sensación de solidez al paso de los trenes. El peralte en las curvas se ha hecho en la proporción de 0,046 por grado de curva.*

A partir de la estación de La Marina y hasta el kilómetro 29, donde se inauguró la estación Belmonte en noviembre de 1919, los trabajos de construcción transcurrieron acorde con los diseños y sin mayores contratiempos, salvo aquellos asociados con el sector denominado rocas de Consota, donde fue necesario construir un túnel de 35 metros y realizar cortes de hasta 50 metros de altura para conformar los taludes de la ferrovía, cortes éstos que debido a su enorme grado de dificultad, disminuyeron ostensiblemente el rendimiento de los trabajos de ejecución. La inauguración de los trabajos hasta la estación de Belmonte estuvo

esa vez a cargo del general Pompilio Gutiérrez, quien había sustituido a partir de septiembre de 1918, al doctor José Ignacio Villegas, hombre aquel que impulsó de manera briosa la construcción del Ferrocarril de Caldas y en cuyo honor se dio al servicio una estación intermedia en el kilómetro 22 que llevó por nombre estación Villegas.

Para 1920, Colombia afrontaba los efectos de la recesión acontecida como producto de la finalización de la primera guerra mundial, recesión que obedeció esencialmente a causas relacionadas con las dificultades en la reconversión de una economía bélica a otra de paz y a desajustes entre la oferta y la demanda. El Ferrocarril de Caldas no fue ajeno a estos desajustes, y como producto de ello, se vio obligado a disminuir su ritmo de construcción, en esencia, debido a las renegociaciones a que se vio abocado como producto de la compra de dos mil toneladas de rieles provenientes de la fábrica United State Steel de New York. Una vez superadas las vicisitudes de índole económico, y bajo la dirección del doctor Eleuterio Serna, se emprendió una jornada de arduos trabajos que culminaría con la entrada de la locomotora No 2 a la ciudad de Pereira el 14 de julio de 1921, entrada aquella a la cual seguirían innumerables festividades para conmemorar el suceso con el cual se daban por terminados los titánicos trabajos de construcción de ese primer tramo que supusieron la remoción de cerca de 500.000 metros cúbicos de materiales geológicos provenientes de los derrumbes y excavaciones llevadas a cabo durante la ejecución de la obra.

Una vez concluido el primer tramo del ferrocarril acorde con los diseños, la junta encaminó todos sus esfuerzos y recursos a construir con premura del segundo tramo comprendido entre Pereira y Chinchiná, tramo éste que traería consigo innumerables sorpresas y desafíos desde el punto de vista técnico y económico, al tiempo que sería aquel que marcaría las pautas y parámetros para afrontar de manera óptima los avatares ingenieriles que habrían de suscitarse en el último tramo de ascenso a la ciudad de Manizales.

El sector comprendido entre Pereira y Dosquebradas, con una longitud de 9 kilómetros fue llevado a cabo sin mayores contratiempos, salvo aquellos asociados con la conformación de

grandes taludes en roca sobre la vertiente del río Otún y la construcción del viaducto de 37 metros sobre el mismo río, erigido por el doctor Sebastián Ospina. El 12 de octubre de 1922, los rieles ya habían llegado a Dosquebradas, donde se procedió a inaugurar la estación Gutiérrez (kilómetro 48), en homenaje al Gobernador general Pompilio Gutiérrez, mediante la celebración de una sencilla ceremonia a la que asistió el ingeniero Alfonso Bernal como representante del gobierno nacional y numerosas personalidades del ámbito político regional.



*Ilustración 6 Ingeniero Sebastián Ospina*

Una vez inaugurada la estación Gutiérrez, los trabajos y esfuerzos de la junta del ferrocarril serían encaminados hacia su próximo objetivo, la estación de Santa Rosa en el kilómetro 60; sin embargo, el ascenso al alto del Boquerón, el cual, con una longitud de 8 kilómetros y según el trazado adoptado del mayor Morris, que involucraba enormes desarrollos y numerosas obras de infraestructura, asociadas a enormes problemas geotécnicos, incluyendo el túnel del Boquerón con una longitud de 130 metros, y cuyo contrato de construcción fue suscrito con los ingenieros Tiberio Ochoa, Roberto Cardona y Hernando

Piedrahita, haría que la construcción de ese sector se convirtiera en la más compleja, costosa y demorada de todo el proyecto, al tiempo que dada su complejidad, le permitiera tanto a la institución como a sus ingenieros afrontar retos ingenieriles cada vez mayores en lo sucesivo.



*Ilustración 7 Túnel del Boquerón durante su construcción en 1923*

Ante los innumerables inconvenientes asociados con la construcción del sector mencionado, denominado por el ingeniero alemán Petri “Las Serpentinillas del Boquerón”, la junta, siendo gobernador el doctor Gerardo Arias Mejía, optó por nombrar al ingeniero Luís A. Isaza como Ingeniero Jefe, quien a su vez, manifestó que de no ser por la gran cantidad de dinero que ya se había invertido en ese sector hubiera solicitado autorización para retornar con la línea a Pereira y emprender un nuevo trazado siguiendo la ruta propuesta por el ingeniero Páez; sin embargo, pese a los incontables inconvenientes, el ingeniero Isaza afrontó con gran ahínco la dirección de los trabajos, logrando conquistar este sector luego de remover y posteriormente estabilizar cerca de 1.000.000 de metros cúbicos de materiales asociados con derrumbes famosos como los de La Viuda, El Palo, El Infierno y El Olvido, entre otros. Posteriormente, una vez estabilizado la totalidad del sector y concluida la construcción del viaducto de 50 metros sobre el río San Eugenio, los trabajos

lograrían llegara la estación de Santa Rosa el 3 de julio de 1925, fecha ésta en la cual no hubo celebraciones de ningún tipo, debido a la catástrofe indescriptible que redujo a cenizas a la ciudad de Manizales.



*Ilustración 8 Viaducto de 50 metros sobre el río San Eugenio*

Conquistada la estación de Santa Rosa, y con la premura existente de acercar los rieles lo más próximo posible a la ciudad de Manizales, y de esa manera garantizar el suministro de materiales para la reconstrucción capitalina, continuaron los trabajos de construcción del tramo N° 2 del Ferrocarril de Caldas hacia el kilómetro 71, lugar éste donde se inauguró la estación de La Capilla en diciembre de 1925, y la cual fue recibida por el ingeniero Jorge Navia en representación del gobierno nacional. Este tramo fue construido sin mayores contratiempos, salvo aquellos relacionados con la ejecución de los grandes cortes en roca que fue necesario realizar para salvar el paso de Las Peñas, paso éste que se logró salvar debido a la contratación de expertos estadounidenses en el manejo de explosivos, los cuales a su vez aportaron valiosos conocimientos al personal del ferrocarril en el manejo de esas técnicas hasta entonces desconocidas en la región, y las cuales en lo sucesivo serían aplicadas por dicho personal de manera sumamente hábil con innegables beneficios para la empresa.

Una vez inaugurada la estación de La Capilla, y debido a un empréstito de \$ 10.000.000 que acababa de contratar la junta en New York, los trabajos de construcción del ferrocarril se intensificaron con el objeto de alcanzar la población de Chinchiná, a partir de la cual era posible de manera eficaz transportar la carga destinada a la reconstrucción de Manizales, la cual para esa época comenzaba a llegar en cantidades formidables; sin embargo, pese a la economía boyante de la empresa, sobrevino el “ruidoso incidente de las traviesas”, el cual en esencia y debido a la escasez general que por aquella época reinaba en el país en cuanto al suministro de traviesas, consistió en el secuestro por parte del Ferrocarril del Pacífico de las traviesas que el Ferrocarril de Caldas había adquirido en el exterior y que reposaban en el puerto de Buenaventura, situación ésta que se torno en un problema de índole nacional y que solo pudo ser superado luego de varios meses y bajo la presión ejercida por parte del gobernador de Caldas, doctor Gerardo Arias, ante el presidente de la república general Pedro Nel Ospina, quien luego de múltiples negociaciones bizantinas expuso su renuncia ante este último, so pena de no hacer entrega de las mencionadas traviesas. La solución de este incidente trajo como resultado la creación de una verdadera relación de amistad y colaboración entre las dos empresas ferroviarias con beneficios innegables para el público que hacía uso de las mismas; a pesar del irreparable atraso que ese incidente causaría en la construcción de la soberbia obra caldense.



Ilustración 9 *Inauguración de la Estación de La Capilla*

Superado el incidente de las traviesas, los trabajos de construcción avanzaron rápidamente hacia la futura estación de Chinchiná, no sin antes realizar importantes trabajos como la estabilización del corte de El Lembo, superar el paso del Mico, donde fue necesario construir una enorme de 80 metros de longitud, realizar la excavación y revestimiento del túnel de La Doctora de 40 metros de longitud, construido bajo contrato suscrito con los ingenieros Eleuterio Serna y Alfredo Castillo, y finalmente, realizar la construcción de un puente de 22 metros de luz sobre el río Campo Alegre, obras aquellas que le permitieron al Ferrocarril de Caldas inaugurar la estación intermedia de Campo Alegre en el kilómetro 76, para posteriormente, en junio de 1926, hacer su entrada triunfal a la población de Chinchiná, donde al calor de una fastuosa y regocijante ceremonia recibiría las obras por parte del gobierno nacional el ingeniero Manuel M. Mosquera.

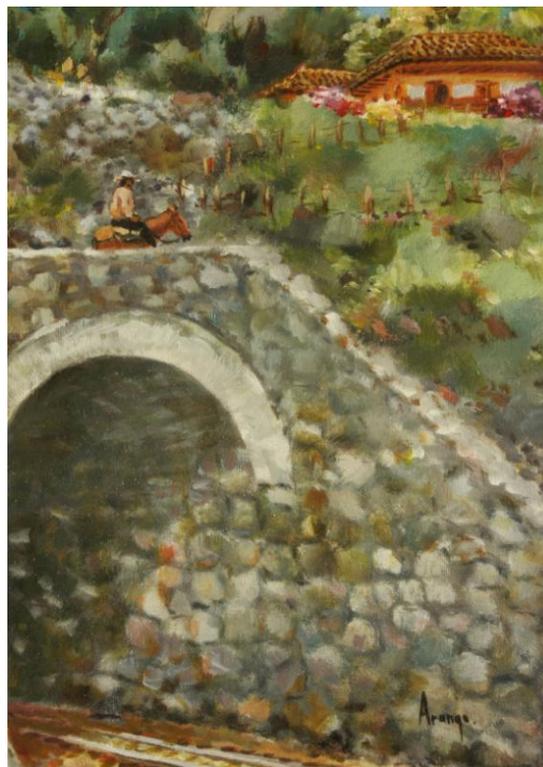
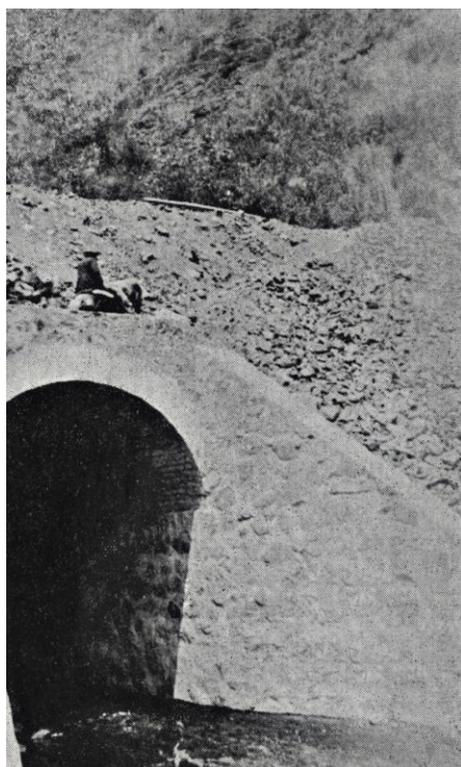


Ilustración 10 Alcantarilla en el Paso del Mico

No obstante el triunfo alcanzado por el Ferrocarril de Caldas, este sería de carácter efímero, dado que precisamente la noche de inauguración sobrevino un torrencial aguacero sobre toda la región, el cual luego de varios meses de constante verano, causo numerosos derrumbes que inhabilitaron por completo los 12 kilómetros de ferrovía existente entre las estaciones de La Capilla y Chinchiná. Las actividades de rehabilitación del sector en cuestión involucraron numerosos ingenieros y profesional especializados de la empresa, los cuales trabajando bajo mucha presión y con gran firmeza lograrían conquistar los famosos derrumbes de San Juan, La Calera, Los Micos, Jorgito, El Papayo y muchos otros nombres de leyenda cuya estabilización se convirtió en un trabajo titánico que según los anales de la empresa revistieron de un dificultad incluso superior a la realizada en El Boquerón. Una vez lograda la estabilización del sector y luego de seis meses de intensos trabajos, en el mes de diciembre de 1926, fue restablecida y dada al tráfico completamente la línea hasta la población de Chinchiná, completándose así la construcción del segundo tramo de 44 kilómetros acorde con los diseños.



Ilustración 11 *Trabajos de nivelación adelante del sector del Boquerón*

La construcción del tercer tramo entre Manizales y Chinchiná sería construido simultáneamente por sus dos frentes, iniciando el 18 de octubre de 1924, en la ciudad de Manizales con la celebración de un ceremonia que revistió de la mayor solemnidad en conmemoración del septuagésimo quinto aniversario de la fundación de la ciudad, ceremonia ésta que se llevó acabo donde posteriormente operaria la Estación Manizales del Ferrocarril de Caldas. A esa ceremonia asistieron numerosas personalidades del ámbito político nacional y regional, destacándose entre ellas, el doctor Gerardo Arias Mejía, Gobernador del Departamento de Caldas, el doctor Ricardo Jiménez Jaramillo, Gobernador del Departamento de Antioquia, el doctor Rafael Dávila, Gobernador del Departamento del Tolima y el doctor Carlos E. Restrepo, ex presidente de la república, entre otros. Una vez inaugurados solemnemente los trabajos de construcción en ese frente, los esfuerzos de la empresa serían concentrados en realizar las gigantescas explanaciones para la fundación de los edificios de la fantástica Estación Manizales, estación ésta clasificable dentro del estilo Neoclásico característico del periodo Republicano<sup>27</sup>, donde también habría de funcionar la estación central de los cables aéreos. Los trabajos de construcción fueron llevados a cabo por la firma Ulen y C°, logrando éstos estar terminados para el 15 de septiembre de 1927, cuando haría su entrada triunfal a Manizales la locomotora Pichinga.



Ilustración 12 *Locomotora Pichinga*

---

<sup>27</sup>Moreno C. (1983) *Retrospectiva de Manizales*. Manizales, Caldas: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de

Por su parte, los trabajos a partir de la estación de Chinchiná avanzarían sin mayores contratiempos hasta la estación de Villamaría en el kilómetro 107, previa inauguración de las estaciones de Montevideo en el kilómetro 88 y Río Claro en el kilómetro 93, destacándose entre las obras más importantes en ese tramo, la construcción de un puente de 22 metros de luz sobre el río Claro, cuya estructura sería erigida por el mecánico Teodoro Jhonston, y la excavación y revestimiento de los túneles cortos de ladera de La Doctora y Los Cuervos, construidos bajo contrato celebrado con los ingenieros Eleuterio Serna y Alfredo Castilla, y los túneles del Arango, Chupadero y El Arroyo, construidos bajo contrato celebrado con los ingenieros Humberto Bruno, Rafael Botero S. y Ernesto Ramírez, túneles éstos construidos con tal habilidad que le permitirían a los rieles de la línea avanzar sin ningún contratiempo a su paso y llegar finalmente en mayo de 1927, a la estación de Villamaría, la cual sería inaugurada por el doctor Sebastián Ospina, quien para la fecha desempeñaba el cargo de jefe de la oficina de ferrocarriles y cables.



Ilustración 13 *Túnel de los Cuervos*

Como complemento a las obras mencionadas y ejecutadas durante la construcción del tercer tramo del Ferrocarril de Caldas, finalmente, en el sector comprendido entre la estaciones de

Río Claro y Manizales, también serían realizadas importantes obras de estabilización como aquellas asociadas con el corte de San Miguel, en el cual fue necesario remover cerca de 65.000 metros cúbicos de material, y construir importantes obras de infraestructura como el puente sobre el río Chinchiná con una luz de 22 metros, el túnel cercano a la estación de Villamaría con una longitud estimada de 105 metros, el túnel de La Cascada de 91 metros de largo y, finalmente, el túnel de la Avenida Cervantes de 72 metros, el cual, cruzando baja dicha avenida permitiría en su tramo final el acceso inmediato de la locomotora Pichinga a la estación de Manizales, concluyendo así, el 15 de septiembre de 1927, bajo la gobernación del doctor Daniel Gutiérrez y Arango, la obra magna de la ingeniería caldense, orgullo de toda una nación.





### **3.3 Apogeo y Fin de los Ferrocarriles de Caldas**

Una vez concluida la construcción del Ferrocarril de Caldas en el año de 1927, la Junta Directiva de la empresa concentraría sus esfuerzos en la optimización de la línea como tal, especialmente en los aspectos relacionados con su expansión y operación, desatancándose entre esos proyectos el Ferrocarril del Quindío, el Ferrocarril de Manizales – Cauca, así como aquellos de enlace con el Ferrocarril de Antioquia.

Luego de 32 años de operación, el Ferrocarril de Caldas dejó de funcionar en 1959, cuando la población enfurecida arrancó los rieles en Pereira, con el pretexto de que estos entorpecían el desarrollo y crecimiento de la ciudad. Finalmente, en 1979, se le adjudicó a la naciente Universidad Autónoma, la Estación de Manizales para su sede central y se restauró brillantemente adecuándola para su nuevo uso.

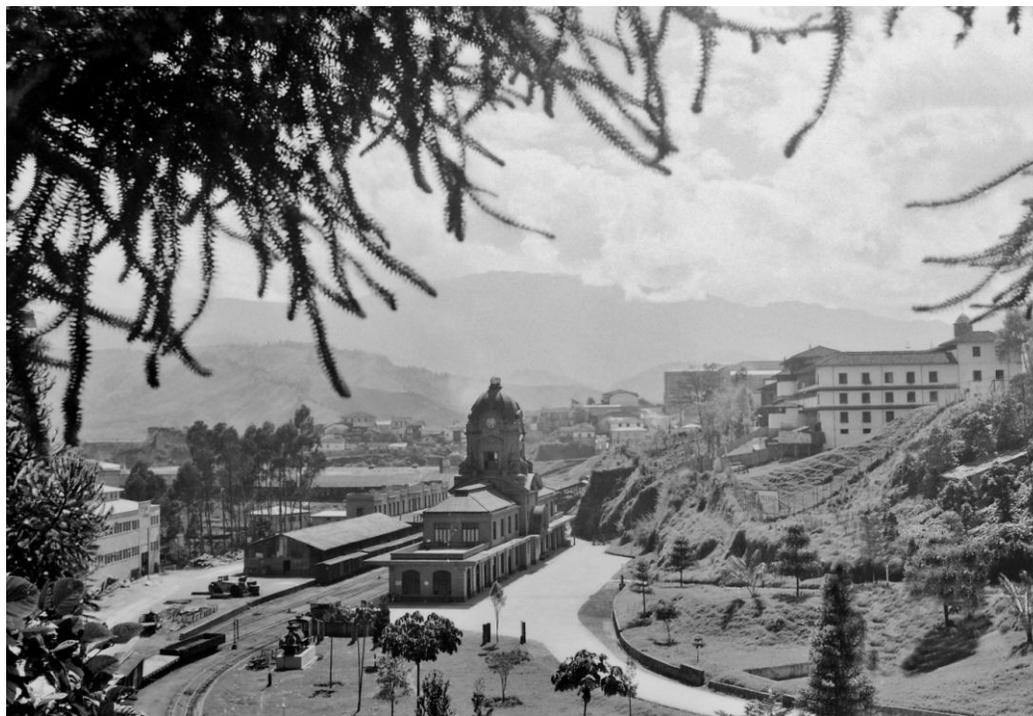


Ilustración 16 *Estación de Manizales*

## 4.0 LOS TÚNELES FERROVIARIOS

Los túneles del Ferrocarril de Caldas, cuyos nombres fueron seleccionados de acuerdo al nombre de la región geográfica donde se emplazaron o de acuerdo a nombres asignados por los obreros ferroviarios, fueron proyectados en los tramos No 2 y 3, como producto de minuciosos estudios, en los cuales su localización coincidía con aquellos sectores o tramos de la línea en los cuales las condiciones de excavación de la banca presentaban las condiciones geotécnicas más desfavorables; sin embargo, en el caso del tramo No 1, y especialmente en el túnel de Consota, dicho túnel no fue contemplado dentro de los estudios y diseños originales, sino que su implementación obedeció a la única posible solución a adoptar sin modificar el trazado original, luego de la ocurrencia de múltiples derrumbes e inestabilidades geológicas.

Túnel	Tramo	Abscisa	Longitud (m)	Año	Contratista
Consota	1	K 19.6	35	1919	Jorge Escobar & Alfonso Bernal
El Boquerón	2	K 56	130	1924	T. Ochoa, R. Cardona & H. Piedrahita
La Doctora	2	K 81	40	1925	E. Serna & A. Castillo
Los Cuervos	3	K 87	60	1925	E. Serna & A. Castillo
La Cascada*	3	K 91	53	1925	E. Serna & A. Castillo
Río Claro (1)	3	K 97.2	90	1926	H. Bruno, R. Botero & E. Ramírez
Río Claro (2)	3	K 97.7	91	1926	H. Bruno, R. Botero & E. Ramírez
El Arango	3	K 98.2	82	1926	H. Bruno, R. Botero & E. Ramírez
El Arroyo	3	K 100.9	58	1926	H. Bruno, R. Botero & E. Ramírez
Chupadero	3	K 101.2	64	1926	H. Bruno, R. Botero & E. Ramírez
Avenida Cervantes	3	K 117	72	1926	E. Serna & A. Arango

\* Los datos relativos a este túnel han sido inferidos a partir del libro de Néstor Echeverri.

En el tramo No 1, aquel comprendido entre Puerto Caldas y Pereira, correspondiente al tramo más llano asociado al valle del río Cauca con una longitud de 39 kilómetros, tan solo se construyó un túnel, el túnel de Consota, túnel este que debió construirse en el sector de las rocas del mismo nombre, debido a que durante la construcción de la línea férrea se presentaron las innumerables dificultades técnicas que se mencionaron anteriormente.

El túnel de Consota, el cual para la época fue denominado como una pesadilla fue construido bajo el contrato celebrado con los ingenieros Jorge Escobar y Alfonso Bernal en el año de 1919, en una longitud de 35 metros y una cobertura máxima de 50 metros, con una duración total de cuatro meses.

Ese túnel fue construido entre las abscisas K19 + 581 y K19 + 616, empleando para esto inicialmente 4 peones, quienes por un solo frente construían una galería piloto de 1.50 metros de ancho por 2.0 metros de altura, la cual entre otras, servía para fijar bien los centros de la línea. Una vez construida la mencionada galería a razón de un metro diario, se acometió la ampliación de la misma a las dimensiones finales del túnel conformando una sección de servicio en forma de herradura con ancho de vía de 4 metros, paredes rectas de 3 metros y arco superior de 2 metros de radio. Esa ampliación se acometió simultáneamente por los dos frentes del túnel, empleando para ello cuadrillas conformadas por un capataz y de siete a ocho peones; sin embargo, los detalles del método de construcción empleado en los túneles del Ferrocarril de Caldas se presentan en detalle más adelante.

Los túneles del Boquerón y La Doctora con longitudes de 130 y 40 metros respectivamente, construidos en el tramo No 2, aquel comprendido entre Pereira y Chinchiná siguieron el mismo procedimiento empleado en el túnel de Consota; sin embargo, en el túnel del Boquerón, el de mayor longitud en toda la línea, fue necesario acometer la galería piloto simultáneamente por sus dos frentes, con el fin de reducir los tiempos de construcción.

Esos túneles fueron construidos durante los años de 1924 y 1925 bajo contratos suscritos con los ingenieros Tiberio Ochoa, Roberto Cardona y Hernando Piedrahita, en el caso del túnel del Boquerón y con los ingenieros Eleuterio Serna y Alfredo Castillo en el caso del túnel de La Doctora.

En el tramo No 3, aquel de menor longitud, 34 kilómetros, comprendido entre Chinchiná y Manizales, fue aquel en el que se proyectaron y construyeron la mayor cantidad de túneles, siete en total. En su parte intermedia, y justo antes de iniciar el ascenso hacia Manizales se

construyó el túnel de Los Cuervos en el kilometro 87 aproximadamente, con una longitud de 60 metros por parte de los ingenieros Eleuterio Serna y Alfredo Castillo.

Ya en la parte final del Ferrocarril de Caldas, y especialmente en el ascenso hacia la población de Villamaría y la ciudad de Manizales, se construyeron los siete túneles restantes de la línea principal; La Cascada, Rio Claro 1 y 2, El Arango, El Arroyo, Chupadero y el Túnel de la Avenida Cervantes. El primero de estos construido por E. Serna & A. Castillo, y los cinco restantes, salvo el de la Avenida Cervantes, construidos por Humberto Bruno, Rafael Botero S. y Ernesto Ramírez con bastante pericia.

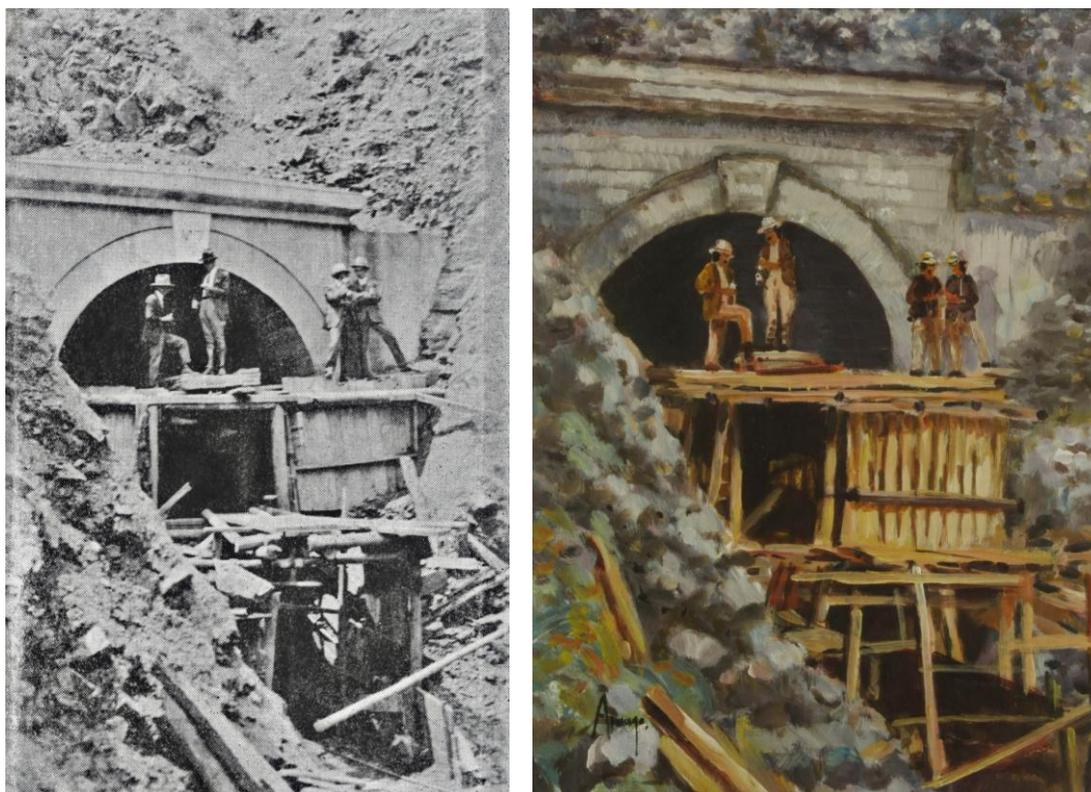


Ilustración 17 Túnel El Arango

A continuación se presentan en detalle de acuerdo con el estado del arte en materia de túneles para la época, los aspectos relacionados con el diseño y construcción de los túneles, incluyendo su geometría, las actividades de excavación, soporte y revestimiento,

incluyendo a su vez una descripción geológica de tipo general del corredor principal donde se construyeron estas magnificas obras de infraestructura del siglo pasado.

#### 4.1 Diseño y Construcción

El *Viejo Caldas*, aquel maravilloso gran Departamento donde fuera construida la magna obra de la ingeniería cafetera de principios del siglo pasado, se ha caracterizado siempre por poseer una agreste topografía y una compleja morfología, condiciones particulares éstas que hicieron necesario implementar el uso de túneles para salvaguardar obstáculos naturales y poder de esa manera avanzar sin mayores contratiempos en el desarrollo de la obra. El diseño y construcción de los ocho túneles del Ferrocarril de Caldas, cuyos nombres correspondieron generalmente a accidentes geográficos próximos a la obra, o al de sitios emblemáticos también aledaños al lugar de emplazamiento, fue concebido según el estado del arte en materia de túneles y obras subterráneas de la época, como *túneles ferroviarios de longitud moderada*<sup>28</sup>, lo cual significa que como tales, éstos se encontraban en el rango comprendido entre 100 o 200 pies y 1 o 2 millas, es decir, túneles con longitudes inferiores a 3.2 kilómetros, situación ésta que a su vez condicionaba el método constructivo a emplear en los mismos, independientemente de quien fuera el contratista que realizara la obra.

El túnel del Boquerón y el de la Avenida Cervantes, fueron concebidos como túneles de cumbre o de cima, queriendo decir esto que éstos túneles se proyectaron y construyeron sobre el trazado de la ferrovía a la máxima posible elevación sobre el Alto del Boquerón, y sobre la última colina antes de llegar a la estación de Manizales, respectivamente, siempre con el propósito de evitar el último tramo de ascenso, donde se presentaban las pendientes más fuertes. Tanto el túnel del Boquerón como el de la Avenida Cervantes tuvieron como objetivo primordial mejorar el nivel de servicio de la vía, aumentando la velocidad de diseño y disminuyendo el grado de accidentalidad.

---

<sup>28</sup> Lauchi E. (1915) *Tunnelling: Short and Long Tunnels of Small and Large Section Driven Through Hard and Soft Materials*. New York: M<sup>c</sup>Graw Hill Book Company. p 45.

En el caso de los otros túneles del Ferrocarril de Caldas, se puede inferir que fueron concebidos como túneles de ladera, que cuales permitían mejorar el trazado del ferrocarril al permitir alineamientos más rectos y pendientes más suaves. La localización de cada túnel obedeció a consideraciones de tipo geológico y geotécnico, en tanto que su emplazamiento permitió minimizar los costos asociados a la estabilización de grandes cortes a cielo abierto o zonas potencialmente inestables durante las etapas de construcción y operación; sin embargo, éste tipo de túneles, por su carácter, normalmente presentan condiciones geológicas y geotécnicas no muy favorables al estar próximos a la superficie, situación ésta que probablemente hizo que las propiedades geomecánicas de los materiales a excavar fueran de características tales, que usualmente requirieron de mayores exigencias en cuanto elementos de soporte y revestimiento para estabilizar la obra subterránea, al tiempo que la construcción de los portales seguramente representó un porcentaje importante del costo total y el tiempo de ejecución de la obra, situaciones éstas que seguramente hicieron que el uso de este tipo de túneles a lo largo de todo el corredor fuera restringido y por ende no se empleara de manera exhaustiva, especialmente en aquellos sectores donde los constantes deslizamientos comprometieron física y económicamente la viabilidad del ferrocarril.

## **4.2 Aspectos Geológicos**

Desde el punto de vista geológico, se puede afirmar que toda la línea del Ferrocarril de Caldas fue construida sobre materiales provenientes de los procesos acumulativos del valle del río Cauca y en aquellos asociados a los procesos orogénicos de la Cordillera Central. Aunque estas formaciones geológicas han sido bien estudiadas a lo largo de muchos años, quizás la mejor descripción geológica del corredor férreo, de la cual a continuación se hace una fiel transcripción, fue hecha por el notable geólogo Doctor Otto Stutzer<sup>29</sup> en 1925.

---

<sup>29</sup>Stutzer O. (1925) *Observaciones Geológicas durante una Doble Travesía por la Cordillera central de Colombia*. En Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia 1917 a 1933. Bogotá: Imprenta Nacional. T. II. P24 a 26.

*“A partir de Pereira (1.310 metros), (1)<sup>30</sup>, aprovechamos el ferrocarril que va hacia Cartago, población situada en el plano del Cauca. Los cortes del ferrocarril descubren buenos afloramientos. Delante de Pereira se pasa por tobas volcánicas que contienen grandes bloques de andesita y acarreo fluvial (estación de Nacaderos - 1.300 metros).*

*En el Trayecto comprendido entre los niveles de 1.260 y 1.230 metros ocurre toba descompuesta en forma arcillosa, por lo general libre de inclusiones o sólo con algunos bloques. Adelante del kilómetro 30 la toba arcillosa esta cubierta de una capa de enormes rocas eruptivas cuya descomposición se hace en calotas esféricas. Entre las estaciones de Belmonte (1.175 m.) y Villegas (1.090 m.), siguen las tobas arcillosas a ambos lados de la vía y estas contienen en uno que otro punto algunos rodados y rocas eruptivas esféricas de descomposición. Desde el nivel de 1.160 metros, se disfruta de una interesante vista sobre la serranía que se desarrolla a lo largo del río de La Vieja; esta serranía viene a ser la represa occidental que sostiene el plano de acumulación de Armenia y lo separa del propio plano del río Cauca, situado entre 900 y 1000 metros de altura.*

*Al proseguir el viaje el ferrocarril atraviesa por un túnel construido en grandes masas de rodados que se hallan expuestos adelante de Villegas (1.090 metros). Al nivel de de 1.060 metros se divisan afloramientos de arcilla esquistosa y también de arenisca que corresponde a la formación terciaria del Valle del Cauca. La inclinación es de unos 30 grados al Oriente. Al bajar por el valle de la quebrada Consota, se observan rodados enormes al nivel de 1.040 metros, y más abajo, a 980 metros, vuelve la toba con intercalación de rodados y con inclinación manifiesta aunque muy suave hacia el Occidente. Entre la toba, los rodados y la arcilla, ocurre una intercalación de un metro, constituida por ceniza granulosa oscura.*

*Al llegar al valle del río La Vieja, al cual desemboca la quebrada Consota, encontramos la línea divisoria entre los Departamentos de Caldas y del Valle. En la estación de Cartago, a*

---

<sup>30</sup>La Nota (1) del documento original del geólogo Otto Stutzer dice: “Las cifras altimétricas que siguen los datos dados por el altímetro que lleve con migo los cuales quedan un poco por debajo de la altura real. Sin embargo los emplearemos

880 metros, hay un afloramiento de toba con estratificación cruzada, que alterna con arcillas y esquisto pulidor. En menor escala los depósitos muestran partes solevantadas, flexuradas y dislocadas en forma de escalones. La tierra diatomácea es hojosa y representa uno de los sedimentos más recientes del foso del Cauca. Se trata de esqueletos silíceos de las diatomáceas que vivían en el lago de agua dulce que cubrió el plano del Valle del Cauca hasta tiempos bastante recientes. Los disturbios que se perciben en estos estratos jóvenes así como el acarreo del trayecto bajo del ferrocarril de Caldas, demuestran que los movimientos del Valle del Cauca prosiguieron hasta tiempos muy modernos”.

2. Desde Cartago en el Valle del Cauca, vía de Manizales, hacia Mariquita en el Valle del Magdalena.

En diciembre de 1925 hice el viaje a Cartago a Pereira (1.310 metros) y seguí desde este lugar por ferrocarril hasta la terminal actual, llamada Guayabito.

Pereira, como hemos visto, se halla en el altiplano de Armenia, el cual está cubierto de toba volcánica. Al Oriente asciende la Cordillera Central, y al Norte, inmediatamente detrás de la ciudad, se levanta una cadena de montes o lomas, que posiblemente es una estribación del dintel del Cauca, al Norte de Cartago. El ferrocarril se desarrolla al pie de las lomas, y los afloramientos en los cortes descubren toba que se está transformando en arcilla y que contiene algunos bosques volcánicos de grandes dimensiones. En el ascenso del ferrocarril para llegar a Dos Quebradas (1.340 metros) se cruza un valle con relleno de tobas, emparejando en la actualidad (kilómetro 45).

Allende la estación Gutiérrez, la vía remonta la falda serpenteando y sus cortes revelan la toba gredosa que cubre la pendiente. El núcleo de rocas que forma los cerros y que se compone de esquistos gráficos y cloróticos, comienza a aflorar en posición erguida a los 1.480 metros de altura, recubierto por tobas y por acarreo de las faldas. Por consiguiente,

---

para hacer ver las diferencias de alturas que existen entre los distintos lugares de la exploración”

*esta sección de la pendiente pertenece a la región de los esquistos cristalinos y se halla ya fuera del foso del Cauca.*

*Al nivel de 1.530 metros aflora la micacita con rumbo N 20° E, e inclinación de 30 grados al Occidente. Luego sigue esquisto grafitico en posición algo perturbada y recubierto de toba gredosa y acarreo de faldas. En el kilómetro 55 los esquistos cristalinos se inclinan al Oriente. Mirando hacia abajo, se tiene un vasto panorama del plano de acumulación en la región de Pereira. En el kilómetro 56, a 1.610 metros de altura, se cruza un túnel que se construyó atravesando toba volcánica con bloques grandes. Allende este túnel se entra a un valle ancho formado también de toba volcánica y de acarreo fluvial grueso. Según Reiss, en el lecho del río que corre por ese valle asoma gabro saussurítico. Encima de Santa Rosa (1.700 metros), aldea de regular tamaño, se halla Guayabito, punto hasta el cual llega hoy el ferrocarril de Caldas.*

*Al día siguiente hicimos a caballo el viaje hacia Manizales, capital del Departamento de Caldas. Al iniciar el viaje, se desciende primero a la quebrada Campoalegre. De lado y lado se presenta como columnas de una roca andesítica oscura, y más adelante ocurren micacita y neis. En el puente sobre la quebrada, que está a 1.395 metros de altura, se encuentra esquisto cristalino. Desde aquí el camino se desarrolla aguas abajo por el curso de la quebrada que corre en dirección al Norte. En ese trayecto solo se ven tobas volcánicas que a veces revelan estratificación fina y algunos ligeros disturbios. Al emprender rumbo al Oriente, hacia la aldea de San Francisco, un poco delante de esta se presentan tobas con grandes bloques. Los estratos están inclinados allí, pero probablemente se trata del declive que tiene los depósitos en las pendientes. En el descenso del río Chinchiná (1.220 metros) reencuentran esparcidos grandes bloques de diorita fresca, y en la ribera opuesta se ve una pared de rocas formada de micacita clorítica. Más tarde volvimos a encontrar grandes bloques de una diorita cuarzosa bien fresca. La morfología de los cerros y el aspecto de la región íntegra dan la impresión de ser muy antiguos, y creemos que el Valle de Chinchiná puede representar un valle de bastante edad. Las investigaciones posteriores han de demostrar si el Cauca, en el*

*trayecto correspondiente, corrió por la parte baja de este antiguo valle del Chinchiná, como estoy tentado a suponerlo.*

*Al ascender por el lado opuesto el río Chinchiná se ven en una quebradita tobas, acarreo de faldas y rodados; entre los rodados llama la atención la gran abundancia de lilitas negras. La quebrada Rosario (1.300 metros) contiene en su lecho grandes bloques de peña y desde su paso comienza el ascenso fuerte a Manizales que se halla todavía 700 metros más alto, Los esquistos cristalinos, de preferencia las filitas y la micacita, integran el núcleo de la región cordillerana. En un lugar donde se pudo medir, el rumbo del esquisto grafitico es N – S y su inclinación 45° al Oriente. Poco antes de llegar a Manizales, la roca viva se halla íntegramente enterrada bajo potente capa de tobas volcánicas y lapillis. Al llegar a Manizales (2.020 metros) nos sorprendió la noche”.*

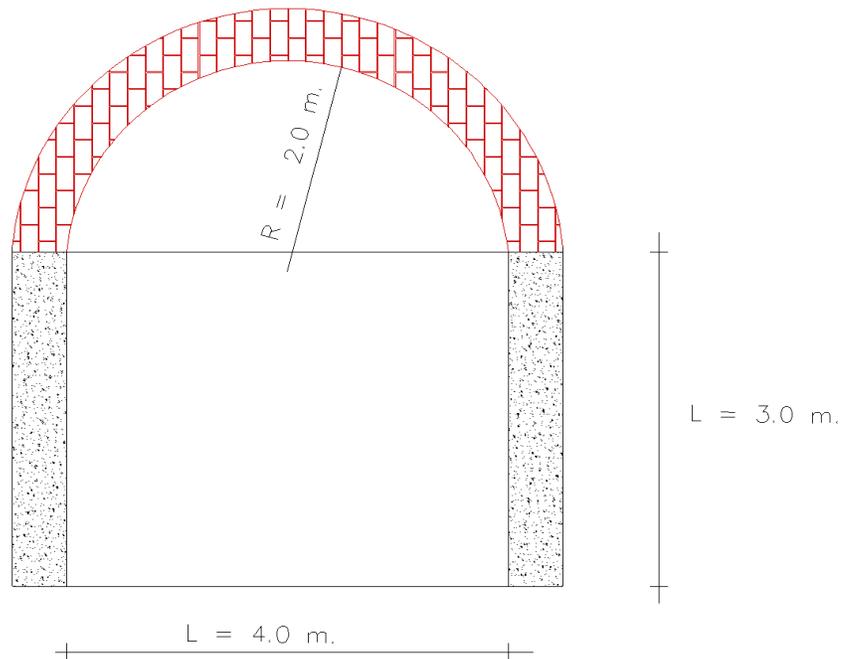
### **4.3 Geometría**

En el diseño geométrico de un túnel ferroviario incidían varios factores que en esencia determinaban la sección transversal a adoptar para el mismo. Uno de los principales factores estaba asociado con la capacidad del túnel y su tipo de tráfico, es decir, si este operaría como túnel de una sola vía o de dos, para lo cual, también era primordial tener en cuenta la longitud del túnel, el tipo de tracción a emplear en las locomotoras y la altura sobre el nivel del mar a la cual se proyectaba el mismo, condiciones éstas de suma importancia en túneles de longitud considerable, en los cuales se debía garantizar un ambiente operativo al interior del túnel ante cualquier eventualidad, o en el peor de los casos, ante la ocurrencia de un siniestro, y las cuales a su vez determinaban el área mínima requerida para la sección de servicio o sección terminada de la obra.

Una vez se definidas las condiciones relativas a la capacidad y el tráfico al interior del túnel, el factor preponderante en el diseño geométrico de un túnel ferroviario era la selección de la forma geométrica ideal, para lo cual era indispensable determinar la

magnitud y la dirección de los esfuerzos actuantes en el contorno de la excavación y su posterior revestimiento. Teóricamente, siempre era posible diseñar una sección transversal ideal para un túnel desde el punto de vista técnico-económico; sin embargo, en la práctica dicha situación no era posible debido fundamentalmente a que a lo largo del alineamiento de la obra subterránea, tanto las condiciones geomecánicas de los materiales a excavar como la cobertura de material sobre el túnel variaban de forma considerable, y por ende, los espesores del revestimiento asociado a cada uno de los tramos con características similares, haciendo esto inviable el empleo de una única sección transversal a lo largo de todo el alineamiento del túnel, especialmente en el caso de túneles de longitud considerable, donde era deseable diseñar el menor número de secciones transversales, siempre buscando el equilibrio mencionado.

No obstante lo anterior, en general, existían ciertas reglas para el diseño geométrico de un túnel ferroviario; en general, el diseño del alineamiento en planta y perfil debía cumplir con los requisitos mínimos de la vía en superficie en cuanto a radios de curvatura y pendientes, y en cuanto a la sección o secciones transversales del mismo, estas debían involucrar el mínimo número posible de segmentos de arco posible, siempre buscando la geometría más parecida al círculo, en tanto que esta figura geométrica, al igual que hoy en día, es aquella que permitía la distribución ideal de las presiones o esfuerzos actuantes en la periferia de la excavación y su futuro revestimiento, siempre y cuando así los requerimientos geomecánicos y estructurales del proyecto así lo exigieran, de lo contrario, lo óptimo era diseñar las paredes del túnel verticales.



La sección transversal de los túneles del Ferrocarril de Caldas, dado su ancho de trocha de 914 mm y su carácter de túneles cortos y de ladera, en los cuales las exigencias desde el punto de vista geomecánico y estructural en cuanto a los materiales de tipo suelo o saprolito a excavar no eran relevantes, contempló una única sección de servicio en forma de herradura con ancho de vía de 4 metros, paredes rectas de 3 metros y arco superior de 2 metros de radio, conformando así un área útil de aproximadamente  $20 \text{ m}^2$ . El revestimiento diseñado para los túneles consistió en 40 centímetros de concreto reforzado a lo largo de todo el contorno de la excavación, espesor este considerado como el mínimo aceptable según las recomendaciones del *Committee on Roadway* de Estados Unidos de América para la época, y el cual a su vez garantizó la estabilidad integral de aquellas fantásticas obras durante toda su vida útil, incluso, hasta el presente, donde actualmente es posible contemplarlas en muy buen estado, salvo por pequeños desperfectos asociados al correr del tiempo y las inclemencias del medio ambiente.

#### 4.4 Concepción Geomecánica

La concepción geomecánica, entendida como aquella forma de interpretar la distribución espacio-temporal de los esfuerzos o presiones actuantes sobre un túnel excavado en materiales blandos tipo suelo o en rocas altamente meteorizadas, radicaba en determinar a partir de los modelos geomecánicos existentes según el estado del arte la época, tanto la magnitud como la dirección de los esfuerzos actuantes sobre el contorno de la excavación y así mismo sobre el soporte temporal y el futuro revestimiento definitivo. Esa concepción geomecánica, suponía que los túneles excavados en suelos o rocas altamente meteorizadas requerían de mayores requerimientos estructurales que aquellos excavados en rocas masivas o estratificadas, o en rocas que no poseyeran propiedades geomecánicamente competentes, tales como el ángulo de fricción y la cohesión, propiedades éstas que en esencia, al igual que en la actualidad, determinaban la ley de resistencia de un determinado material a excavar.

La concepción geomecánica generalizada de la época para determinar la distribución espacio-temporal de los esfuerzos actuantes sobre túneles con baja cobertura, estaba basada en el modelo bidimensional propuesto por *A. Bierbaumer*<sup>31</sup>, compuesto por un rectángulo y dos triángulos, que representaban a su vez, el peso propio del material por encima de la clave del túnel y la distribución de los esfuerzos que experimentaría las paredes del mismo, respectivamente, suponiendo que el material a través del cual se proyectaba la obra, presentaba un comportamiento de tipo cohesivo- friccionante, en el cuál la resistencia al corte era una función del esfuerzo normal al plano de falla.

Como premisa general, en el caso de túneles excavados en suelo o en rocas altamente meteorizadas, se consideraba que el soporte temporal y el revestimiento definitivo instalados al interior del túnel transmitían al terreno una presión radial que era capaz de garantizar la estabilidad general de la obra, suponiendo a su vez que el terreno no contribuía

---

<sup>31</sup> *Ibíd.* p 177.

como tal a dicha estabilidad y por lo tanto, a partir del modelo propuesto, el enunciado del problema se reducía a determinar la magnitud de las constantes  $W$ ,  $p$  y  $s$ , con lo cual, posteriormente se procedía a dimensionar tanto el soporte temporal como el revestimiento definitivo del túnel.

Como complemento a lo anterior, es importante mencionar que durante finales del siglo XIX, bien entrado el siglo XX, y aun hoy en día, el gran debate en torno al dimensionamiento del soporte temporal y el revestimiento definitivo de los túneles radica precisamente en la determinación de la dirección y la magnitud de los esfuerzos que se originan durante la excavación como producto de la reacción del terreno. Si bien es cierto, para la época en la que se construyeron los túneles del Ferrocarril de Caldas, el método más aceptado era el de *Bierbaumer*, muchos otros métodos y teorías fueron propuestos con anterioridad como producto de la experiencia adquirida por geólogos e ingenieros durante la construcción y explotación de túneles mineros y de obras subterráneas empleadas para diversos fines.

Entre los principales métodos y teorías que fueron empleadas en la construcción de túneles ferroviarios a lo largo del mundo se encontraba la de *Culmann*, teoría ésta que suponía que los esfuerzos actuantes sobre un revestimiento definitivo eran mayores en la clave del túnel, al tiempo que pregonaba que la magnitud de los esfuerzos a soportar eran función de la cobertura por encima del túnel proyectado y de la cohesión de los materiales a excavar, en contraposición con la teoría de *Ritter*, que se basaba para sus efectos en el supuesto de que los esfuerzos a soportar en la clave no dependían de la cobertura del túnel sino que los mismos eran iguales al peso propio de una masa de material con forma de semi parábola, menos los esfuerzos requeridos para causar la ruptura por tensionamiento a lo largo del perímetro de dicha masa, suponiendo esto que la magnitud de dichos esfuerzos era independiente de la cobertura del túnel pero que variaba con la dimensión o ancho del mismo.

En contraposición a las dos teorías mencionadas, y aunque menos aceptada por los tuneleros de la época, se encontraba la teoría de *Heim*, la cual suponía que los esfuerzos actuantes alrededor del contorno de una excavación subterránea actuaban como una presión hidrostática sobre un cuerpo sumergido, con la diferencia que dichas presiones se manifestaban de manera lenta, debido a la variación en los valores de la cohesión y el ángulo de fricción de los materiales a excavar presentes en una formación geológica a lo largo de un sistema montañoso; sin embargo, esa teoría, aunque mucho más elaborada desde el punto de vista matemático, perdió validez en su momento, en esencia, debido a que según sus cálculos, el espesor del revestimiento del túnel de *St Gotthard* (1882), con cobertura máxima cercana a los 1500 metros debería ser de 6 metros, situación aquella que por razones obvias fue descartada y que por demás hubiese hecho prácticamente imposible de llevar a cabo la construcción de aquel túnel en aquella época.

Finalmente, se debe tener en cuenta que independientemente de la teoría o método que se empleará para determinar la magnitud de los esfuerzos actuantes en el contorno de una excavación subterránea y su posterior revestimiento, el estado del arte en materia de túneles y obras subterráneas de la época, al igual que hoy en día, siempre procurando un mejor entendimiento de los macizos rocosos a través del método observacional en donde se llevaban a cabo la construcción de los túneles, le proporcionó a los ingenieros y geólogos del Ferrocarril de Caldas, las herramientas necesarias para optimizar los procedimientos de excavación, soporte y revestimiento y llevar a feliz término cada una de aquellas bellas obras de ingeniería acorde con la concepción geomecánica adoptada por aquel entonces.

## **4.5 Método Constructivo**

Según el estado del arte en materia de túneles y obras subterráneas, desde el punto de vista constructivo existían esencialmente dos métodos de excavación para la época: *Top Heading and BenchMethod*, conocido como método de excavación inicial en sección superior y

posterior banqueo, y *DriftMethod*<sup>32</sup>, o método de excavación en secciones parciales. El primero de estos métodos generalmente era empleado en túneles que requerían el empleo de explosivos y que por la naturaleza de los materiales a excavar eran catalogados como túneles en roca dura, en tanto que el *DriftMethod*, o método de excavación en secciones parciales era empleado en túneles que se excavaban en materiales blandos tipo suelo o en rocas altamente meteorizadas, como los excavados durante la construcción del Ferrocarril de Caldas, existiendo a su vez una gran variedad en la forma de acometer las múltiples excavaciones de la sección, variedad ésta que se reflejaba en la diversidad de métodos existentes<sup>33</sup>, tales como el *Alemán*, el *Inglés*, el *Austriaco*, el *Italiano*, el *Americano* y el método *Belga*, también conocido como método *Francés*, entre los más importantes.

Los métodos constructivos empleados en la mayoría de los túneles ferroviarios excavados en Colombia y en general en los países de la Región Andina a principios del siglo pasado estuvieron influenciados por las tendencias y prácticas empleadas en dicha actividad en Estados Unidos de América y Europa, siendo éste último continente aquel que mayores aportes hizo a la incipiente ingeniería de túneles criolla, en esencia, debido a la adopción por parte nuestra de la vasta experiencia adquirida tanto por los ingenieros como por sus empresas e instituciones relacionadas, durante la construcción de los grandes túneles alpinos de StGotthard, Loetschberg y Simplon. Durante la construcción de aquellos legendarios túneles fue empleado el método constructivo *Belga*, aquel que en su desarrollo clásico contemplaba la excavación del túnel acometiendo inicialmente la sección superior, para posteriormente y una vez dicha sección fuera soportada en su totalidad, atacar la excavación de la sección inferior del mismo.

Durante la construcción de los túneles del Ferrocarril de Caldas fue presumiblemente empleada en su mayoría una modificación o adaptación del *Método Belga*<sup>34</sup> de excavación,

---

<sup>32</sup> *Ibíd.* p 45 - 62.

<sup>33</sup> *Ibíd.* p 163 - 174.

<sup>34</sup> El método constructivo empleado en los túneles del Ferrocarril de Caldas ha sido inferido a partir de los registros fotográficos de construcción y la información técnica del proyecto, en conjunción con el estado del arte en materia de túneles y obras subterráneas de la época, especialmente en el ámbito férreo, y la procedencia de la firmas encargadas de la construcción de los principales túneles férreos construidos en el país para la época, tal como lo fueron la casa

soporte y revestimiento para túneles, método éste que fue empleado por primera vez en 1828 durante la construcción del *Túnel de Charleroy*<sup>35</sup>, sobre el canal fluvial entre Bruselas y la ciudad del mismo nombre. De acuerdo con los lineamientos de la modificación al método en cuestión, y en especial en aquellos túneles con longitudes considerables, como en el caso del Túnel del Boquerón, la excavación de los mismos se acometía por un solo frente de trabajo, primero realizando una pequeña excavación de forma aproximadamente cuadrada o rectangular en la base del futuro túnel, la cual tenía como objetivo servir de túnel de servicio durante la construcción de la obra, especialmente durante las actividades de rezaga o extracción del material excavado durante las posteriores etapas parciales de ejecución. Esa primera excavación o galería era realizada empleando las técnicas mineras de la época y por lo tanto, dado su carácter temporal, era soportada mediante el sistema de *Puertas Alemanas*, es decir, mediante el empleo de modestos entibados de madera rolliza que permitían garantizar su estabilidad durante la ejecución de la obra, pero que al finalizar la misma perdían su objeto. En el caso de túneles más cortos, la galería de servicio mencionada perdía su propósito y por lo tanto la obra se acometía siguiendo el *Método Belga* clásico.

En los túneles en los que se empleo el *Método Belga* modificado, una vez la galería mencionada lograba un avance significativo, generalmente superior a los 10 metros, se acometía la excavación de la sección superior, sección ésta que usualmente coincidía con el área inherente al arco superior o sección en bóveda del túnel. La excavación de esa sección, independientemente del método empleado (modificado o no), y en concordancia con el grado de complejidad geomecánica de la obra subterránea a excavar, podía ser acometida de forma completa o de manera parcial, subdividiendo a su vez la sección superior en varias etapas; sin embargo, en la totalidad de los túneles del Ferrocarril de Caldas, dicha sección fue acometida esencialmente en dos etapas: Una primera etapa que correspondía a la zona

---

francesa *Regie Générale de Chemins de Fer et Travaux Publics*, encargada de la construcción del inconcluso Gran Túnel de Calarcá en la línea Ibagué – Armenia del Ferrocarril del Pacífico, y la firma franco-canadiense *Frasser-Brace Ltda.* de Québec, encargada de la construcción del Túnel de La Quebra en el Ferrocarril de Antioquia.

<sup>35</sup> Beaver P. (1973) *A History of Tunnels*. New Jersey: Citadel Press, Inc. p 5.

central de la sección, y una segunda etapa que correspondía a la excavación de los costados, conformando de esa manera la totalidad del arco superior o clave del futuro túnel.

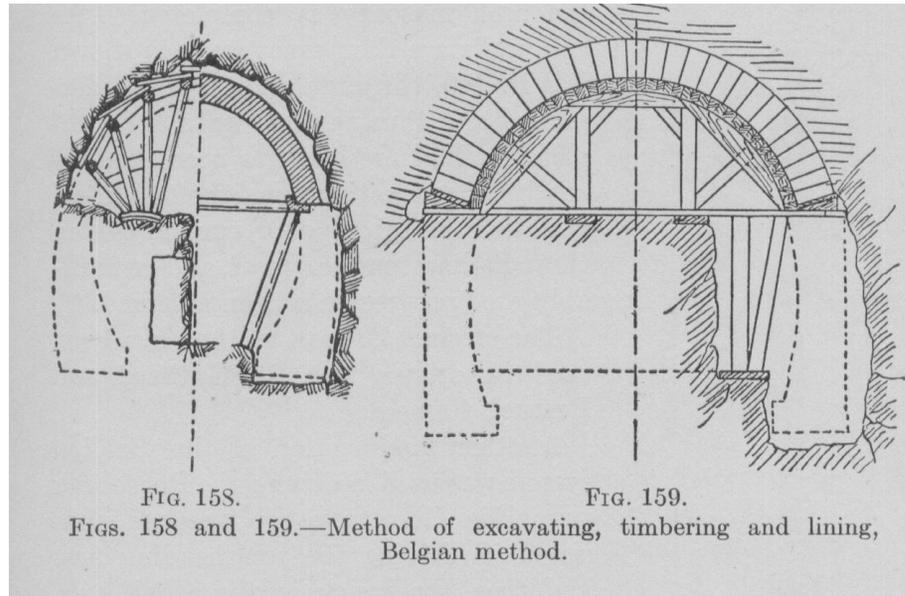


Ilustración 18 *Método Belga*

La excavación de la sección superior se realizó en su mayoría empleando métodos mecánico-manuales, es decir, mediante el uso de pica y pala, o eventualmente, en aquellos casos en que las propiedades geomecánicas de los materiales a excavar así lo exigían, mediante el uso de martillos rompedores, cuya implementación eventualmente iba acompañada de pequeñas voladuras aisladas que eran realizadas con pólvora negra<sup>36</sup>. Los avances de excavación correspondientes a las etapas mencionadas no superaban el metro de longitud, garantizando de esa manera un adecuado auto soporte del material circundante, que a su vez permitía la adecuada implementación de la estructura de soporte temporal.

La estructura de soporte temporal o entibado de construcción consistía en una estructura de madera rolliza de tipo reticular cuya evolución provino de los soportes empleados durante

<sup>36</sup>La pólvora negra empleada en este tipo de labores estaba compuesta esencialmente por  $\text{NaNO}_3$ , carbón vegetal y sulfuro en una proporción aproximada de 72, 16 y 12. Este tipo de pólvora, dependiendo del tamaño de sus granos, a diferencia

la construcción de galerías de tipo minero y que a su vez proporcionaba ventajas importantes durante su implementación, tales como el costo asociado de los materiales, el carácter flexible de la estructura que permitía de igual manera su rápida instalación y desmonte, la facilidad en el remplazo de elementos que hubiesen fallado estructuralmente y finalmente, su gran adaptabilidad a secciones irregulares o de formas variadas en túneles. Este tipo de estructuras en madera estaban compuestas esencialmente por dos tipos de miembros: principales, dispuestos de manera aproximadamente vertical, conocidos como postes, y miembros secundarios o *struts*, dispuestos horizontal o diagonalmente a los elementos principales, siempre soportando listones de madera que a su vez se encontraban en contacto directo con el material geológico donde se estuviera realizando la excavación correspondiente.

Desde el punto de vista estructural, ese entibado funcionaba de forma tal que sus elementos principales trabajaban a compresión directa, minimizando así la generación de esfuerzos a flexión en los mismos, en tanto que los elementos secundarios funcionaban como elementos que distribuidos apropiadamente le permitían a la estructura como tal, minimizar el efecto de pandeo en los elementos principales y a su vez distribuir adecuadamente en los mismos los esfuerzos de compresión generados en el contorno de la excavación, logrando una estructura competente que garantizaba un comportamiento estable tanto del techo o clave como de las paredes o hastiales de la obra en ejecución. El dimensionamiento de cada uno de estos elementos dependía de la magnitud y dirección de las presiones o esfuerzos que se generaban alrededor del túnel, determinadas acorde con el modelo geomecánico que se hubiese empleado para tal fin. El adecuado funcionamiento de la estructura se garantizaba siempre y cuando esta se instalara lo más cercana posible al frente de excavación, evitando así la generación de esfuerzos adicionales en el sentido longitudinal de la obra.

---

de la dinamita presentaba la ventaja de ser más fácil de elaborar, económica y aunque su almacenamiento en climas húmedos presentaba dificultades, garantizaba el objetivo propuesto de manera más eficaz.

Como complemento a las labores de armado o montaje de la estructura mencionada, a medida que el avance de la obra así lo permitía, se iba instalando en el piso de la sección superior una plataforma removible de madera, la cual a su vez descansaba sobre la galería de servicio previamente construida y sobre los hastiales inferiores aun no excavados que servían como cimentación provisional de la sección superior en proceso de excavación, soporte y revestimiento. Sobre la plataforma mencionada se realizaban pequeñas aberturas para comunicarla sección superior con la galería de servicio y así poder realizar las labores de rezaga o evacuación del material excavado en la sección mencionada mediante vagonetas del tipo *Decauville*<sup>37</sup> o similares.



Ilustración 19 Método de Excavación empleado en el Gran Túnel de Calarcá

Una vez la sección superior mencionada alcanzaba un avance significativo, normalmente y dependiendo de las condiciones geomecánicas encontradas durante el proceso de

---

<sup>37</sup>Decauville fue un fabricante francés de equipo ferroviario, locomotoras, vagonetas, trenes industriales y de vía estrecha ampliamente utilizados en todo el mundo a finales del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX.

excavación no mayor a 20 metros, (longitud ésta considerada como la máxima permisible para garantizar la estabilidad temporal aportada por el entibado de madera previamente instalado), se procedía de manera gradual a implementar el revestimiento definitivo del túnel, revestimiento éste que dependiendo de los materiales disponibles en el área de trabajo podía ser realizado en mampostería de bloques de piedra tallada, o en su defecto en concreto convencional fabricado con cemento importado en barriles directamente desde Dinamarca<sup>38</sup>. Este revestimiento tenía el carácter de definitivo, y por lo tanto, según se verá más adelante, su diseño estaba concebido de tal manera que tanto su espesor como la resistencia de los materiales que lo constituían garantizaban la estabilidad general de la obra durante la operación de la vía férrea y de igual manera durante la vida útil de la misma concebida en las etapas previas de diseño.

De acuerdo con la filosofía del *Método Belga* empleada durante la construcción de los túneles del Ferrocarril de Caldas, en la medida de lo posible, y para ese tipo de túneles, (*túneles ferroviarios de longitud moderada*), era deseable excavar, soportar temporalmente y revestir definitivamente la totalidad de la longitud en sección superior de la obra, es decir, la longitud existente entre cada uno de los portales, garantizando a su vez, según los preceptos del método, la estabilidad general del techo o arco superior del túnel, la cual constituía la parte más vulnerable desde el punto de vista constructivo en la ejecución de ese tipo de estructuras; sin embargo, en aquellos casos en los cuales el comportamiento geomecánico de los materiales encontrados durante las actividades de excavación y soporte comprometían tanto la estabilidad de la sección superior como la de la obra en general, se hacía necesario acometer de manera anticipada las actividades correspondientes a la conformación de la sección inferior, eventualmente, requiriéndose adicionalmente, cerrar estructuralmente el arco inferior del túnel en el piso, situación ésta que afortunadamente no fue necesario llevar a cabo durante la construcción de ninguno de los túneles de la obra magna de la ingeniería cafetera del siglo XX. .

---

<sup>38</sup> Ardila J.E. (2004) *El Funicular a Monserrate en la Historia de Bogotá*. En Anales de Ingeniería, Año 117, No 891. Bogotá: Sociedad colombiana de Ingenieros, p 44.

Una vez las actividades de excavación, soporte temporal y revestimiento definitivo relacionadas con la sección superior eran completadas satisfactoriamente, se procedía inmediatamente a conformar la sección inferior del túnel, para lo cual, y siguiendo los lineamientos preestablecidos en el método, se procedía inicialmente a retirar la plataforma removible de trabajo que había sido instalada para acometer las actividades de conformación del arco superior de la obra y que por ende había perdido su función; posteriormente, se retiraban de manera gradual los entibados de madera que habían sido previamente instalados para conformar el soporte del tipo *Puertas Alemanas* de la galería de servicio, acción ésta con la cual se obtenía la conformación o despeje del núcleo central de la sección inferior en la totalidad del túnel.

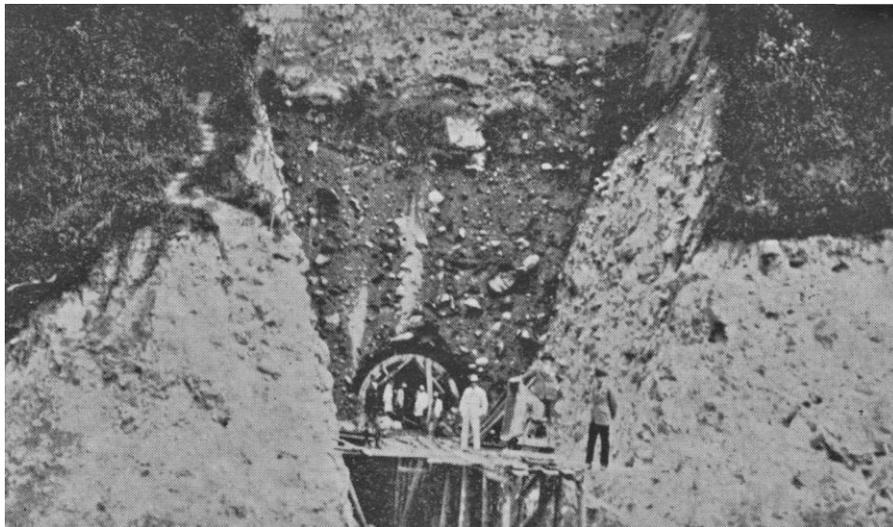


Ilustración 20 Túnel del Arroyo - Conformación de la sección superior

Despejado el núcleo o sección central de la sección inferior, cuyas dimensiones estaban determinadas por aquellas con las cuales se hubiera concebido la galería de servicio, restaba conformar las dos paredes o hastiales de la misma sección. La conformación de dichas paredes o hastiales se lograba inicialmente excavando de manera alternada aquel material que sirviendo a manera de hombro, había permitido la adecuada cimentación de la sección superior durante cada una de sus etapas de construcción. La excavación del material objeto de la conformación de las futuras paredes del túnel se realizaba en tramos de longitud no

mayor a 2 metros, con lo cual se garantizaba la estabilidad de las obras ya ejecutadas en la sección precedente, al tiempo que su espesor correspondía a aquel mínimo y necesario para garantizar la continuidad en el revestimiento previamente vaciado en la totalidad del arco superior.

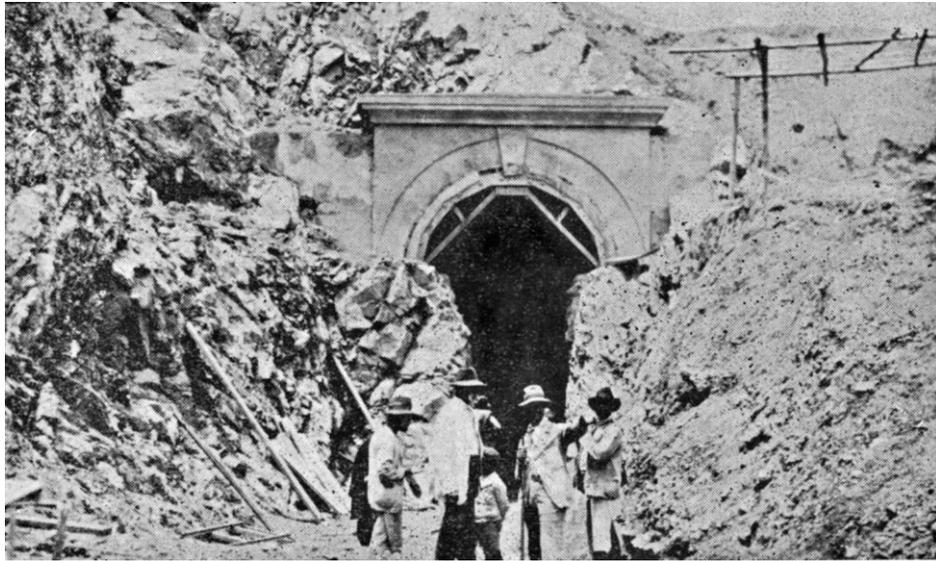


Ilustración 21 Túnel de La Cascada - Conformación de la sección inferior

Finalizadas las labores de excavación y revestimiento de cada una de la paredes de la sección inferior se lograba así la conformación definitiva del túnel, quedando por ejecutar las obras correspondientes a la colocación del *balasto*<sup>39</sup> de la vía, material éste que cumplía la doble función de dar estabilidad a la vía férrea una vez se hubieran instalado los correspondientes rieles, logrando que aquella permaneciera con la geometría adoptada durante su construcción y, de distribuir las presiones que trasmitía la vía al terreno, haciendo que fueran admisibles para el mismo. Como complemento a las actividades de colocación del *balasto*, finalmente se construían las cunetas de drenaje lateral, las cuales permitían en esencia que el agua que ingresara al túnel no deteriorara estructura de rodamiento.

---

<sup>39</sup> La palabra *Balasto* proviene de la inglesa “ballast”, empleada para designar el material antiguamente utilizado como lastre en las embarcaciones.

## 4.6 Revestimiento

El diseño del revestimiento definitivo de un túnel ferroviario estaba basado tanto en la magnitud y la dirección de los esfuerzos que el mismo debía soportar durante su vida útil, según se mencionó, como de los materiales con los cuales el mismo se hubiere de construir. El factor de seguridad que se debía proporcionar al revestimiento definitivo estaba determinado por varios factores que dependían a su vez de las condiciones intrínsecas del macizo donde se excavara el túnel, de la vida útil para la cual se diseñara la obra, y de la cantidad de agua que de manera anticipada se estimaba se infiltrara a través del mismo, incluyendo el grado de alteración que la misma produjera sobre los materiales del macizo en contacto con el revestimiento definitivo.

La determinación de los esfuerzos actuantes sobre el revestimiento definitivo de un túnel fue ampliamente estudiada por *E. Wiesmann*<sup>40</sup>, ingeniero del túnel férreo de Hauenstein de 8134<sup>41</sup> metros de longitud, construido en Suiza durante los años de 1912 y 1915, entre las ciudades de Basely Olten, quien a su vez, luego de numerosas investigaciones formularía una hipótesis para el problema que sería empleada hasta bien entrado el siglo XIX, la cual suponía que la presión o distribución de esfuerzos actuantes sobre el contorno de una excavación se manifestaba de manera activa o vertical sobre el piso del túnel, induciendo de igual manera una reacción inicial horizontal o de carácter pasivo en el macizo sobre la base de las paredes del túnel y que decrecía paulatinamente sobre el desarrollo de las mismas hasta convertirse en normal en la clave del túnel.

Complemento indispensable al diseño del revestimiento definitivo de un túnel férreo, era la solución al problema del manejo del agua y sus repercusiones tanto sobre el grado de alteración que ésta pudiera ocasionar sobre el material del macizo adyacente al revestimiento, como de las presiones hidrostáticas que la misma pudiera causar sobre el mismo ya construido. Una primera solución al problema, empleada en túneles con

---

<sup>40</sup> Lauchi E. (1915) op cit. p 114.

<sup>41</sup> Wiesmann E. (1917) *Der Bau des Haunstein-BasisTunnels*. Berlin: Julius Berger Tiefbau-Aktiengesellschaft. 86 pp.

infiltraciones bajas o moderadas, consistía en implementar un revestimiento de espesor tal que no permitiera que el gradiente hidráulico alcanzara la cara exterior del revestimiento, garantizando a su vez, tanto la estanqueidad del túnel como el óptimo confinamiento del material del macizo, logrando a su vez la preservación de las condiciones intrínsecas del mismo; sin embargo, en el caso de que las infiltraciones fueran de carácter relevante, dicha solución no era recomendable dado que la presiones hidrostáticas actuantes sobre el revestimiento podrían llegar a fisurarlo o incluso llevarlo al colapso, por lo cual, ante este tipo de situaciones, se sugería una segunda solución que proponía la implementación de drenajes sistemáticos a lo largo de la zona de influencia de las infiltraciones, acompañados de canales o cunetas sobre la vía para su adecuada evacuación del área de afectación al interior del túnel.

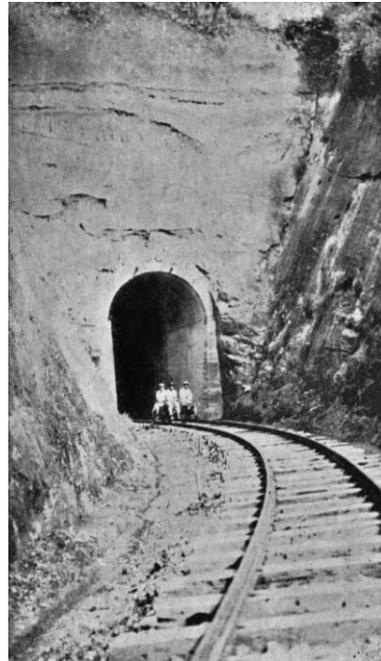


Ilustración 22 *Túnel de La Doctora con revestimiento definitivo*

Si bien es cierto, la hipótesis planteada por el ingeniero *E. Wiesmann* fue ampliamente difundida y aplicada a lo largo del mundo, ésta no tuvo gran aplicación en nuestro país, en esencia debido a que la misma fue desarrollada durante la construcción de túneles de gran longitud y con coberturas importantes en donde el manejo del agua cobraba gran importancia, situación ésta, que salvo contadas excepciones en nuestro medio, como la del

Túnel de La Quebra construido sobre el Ferrocarril de Antioquia con una longitud aproximada de 3700 metros, no tuvo gran relevancia. Debido a motivaciones de tipo económico, tanto en el Ferrocarril de Caldas como en la mayoría de los construidos en Colombia, se proyectaron túneles cortos, de ladera y con bajas coberturas que en su momento fueron la solución óptima para salvar obstáculos naturales de magnitud considerable que a su vez no presentaron ninguno de los dos problemas asociados con el manejo del agua mencionados, requiriéndose durante su construcción tan solo la implementación de revestimientos con los espesores mínimos recomendados por el estado del arte en materia de túneles y obras subterráneas regentes para la época, garantizado así la estanqueidad y estabilidad generalizada de las obras como tal.

#### **4.7 Análisis de Costos y Cantidades para el Túnel de Consota**

Para la evaluación de los costos y cantidades de obra, se tomo como ejemplo representativo, el Túnel de Consota. Para el análisis mencionado se tomaron como base los precios, cantidades y especificaciones realizados por J. N. Hayward Cornell, P. Uribe Gauguin, Carlos Cock, para los estudios del Ferrocarril Troncal de Occidente, el cual en esencia fue redactado por la Comisión que estudió las diversas rutas para la conexión del Sistema Ferroviario de Antioquia con los ferrocarriles de Caldas y del Pacífico.

Se incluyeron en este análisis los costos relacionados con los gastos generales, la obra subterránea como tal, los gastos del personal y los costos administrativos, encontrándose que en promedio el valor general del túnel ascendió a la suma de \$75,848 pesos corrientes de 1920, queriendo decir esto que el costo aproximado de túnel férreo fue de \$2,167 por metro lineal equivalentes a USD 1829, según se muestra a continuación.

**LOS TÚNELES EN EL ANTIGÜO FERROCARIL DE CALDAS**

**ANÁLISIS DE COSTOS Y CANTIDADES PARA EL TÚNEL DE CONSOTA**

Área de excavación      22.11 m<sup>2</sup>  
Longitud total              35 m

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UND	PRECIO	TOTAL
------	-------------	----------	-----	--------	-------

**GASTOS GENERALES**

01	PATIOS	0.2	Ha	\$ 200.00	\$ 40.00
02	LIMPIA DE LA ZONA	0.2	Ha	\$ 120.00	\$ 24.00
03	EXCAVACIONES EN TIERRA (PORTALES)	3000	m <sup>3</sup>	\$ 0.50	\$ 1,500.00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 1,564.00</b>

**OBRA SUBTERRÁNEA**

04	EXCAVACIÓN EN ROCA (SUBTERRÁNEA)	773.83	m <sup>3</sup>	\$ 1.10	\$ 851.00
05	REVESTIMIENTO EN MAMPOSTERIA	63	m <sup>3</sup>	\$ 30.00	\$ 1,890.00
06	CARRILERA Y ACCESORIOS	0.035	Km	\$ 10,365.00	\$ 363.00
07	LINEAS TELEFÓNICAS Y TELÉGRAFO	0.035	Km	\$ 2.64	\$ 0.09
08	BALASTO	35	m <sup>3</sup>	\$ 1,500.00	\$ 52,500.00
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 55,604.00</b>

	CARGO	CANTIDAD	JORNAL DIARIO INCLUIDA ALIMENTACIÓN	TOTAL
--	-------	----------	-------------------------------------	-------

**GASTOS DE PERSONAL PERSONAL**

	PEONES (INCLUIDA ALIMENTACIÓN)	8	\$ 1.15	\$ 9.00
	CAPATAZ (INCLUIDA ALIMENTACIÓN)	1	\$ 3.45	\$ 3.00
	INGENIERO (INCLUIDA ALIMENTACIÓN)	1	\$ 17.25	\$ 17.00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 29.00</b>
días trabajados por mes				<b>24</b>
<b>Subtotal por mes</b>				<b>\$ 696.00</b>
<b>Tiempo total de construcción 3 meses</b>				<b>\$ 2,088.00</b>

<b>COSTO</b>	<b>\$ 59,256.00</b>
--------------	---------------------

**COSTOS ADMINISTRATIVOS**

	ADMINISTRACIÓN, INGENIERÍA Y GASTOS LEGALES (8%)	\$ 4,740.00
	SUPERINTENDENCIA Y ORGANIZACIÓN (10%)	\$ 5,926.00
	INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN (10%)	\$ 5,926.00

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 75,848.00</b>
--------------------	---------------------

<b>COSTO TOTAL EN DÓLARES</b>	<b>USD 64,007.00</b>
-------------------------------	----------------------

TASA REPRESENTATIVA 1920 1 USD ---> \$ 1.185

## 5.0 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la trascendencia histórica y las consideraciones técnicas descritas en estas notas, se puede afirmar que el Ferrocarril de Caldas, fue sin duda el proyecto más ambicioso de la región del eje cafetero en cuanto a ingeniería de túneles y obras subterráneas se refiere, al tiempo que actualmente se convierte en modelo ingenieril para el diseño y construcción de futuros proyectos relacionados con túneles y obras subterráneas, especialmente en túneles de carretera donde, siguiendo el modelo propuesto en aquel entonces por los ingenieros ferroviarios se han empezado a implementar túneles vehiculares como en el caso del túnel de Los Ángeles en la ciudad de Manizales y el túnel de Dosquebradas en el sector del Boquerón, inaugurados en 2009.



Ilustración 23 *El Túnel de Los Ángeles – Manizales*

Teniendo en cuenta lo descrito en este trabajo, se puede afirmar que la concepción de los túneles del Ferrocarril de Caldas, dado su carácter de túneles de cumbre o de cima, como en el caso de los túneles del Boquerón o el de la Avenida Santander, o túneles de ladera en el caso de los restantes, se han convertido en un modelo conceptual actualmente, dado que su

implementación en las carreteras de altas especificaciones modernas han permitido mejorar el nivel de servicio de las vías, aumentando la velocidad de diseño y disminuyendo el grado de accidentalidad, al tiempo que permiten minimizar los costos asociados a la estabilización de grandes cortes a cielo abierto o zonas potencialmente inestables durante las etapas de construcción y operación.



Ilustración 24 *El Túnel de Dosquebradas – Risaralda*

Finalmente, es importante resaltar que el rescate para la memoria histórica de proyectos relacionados con túneles y obras subterráneas como lo es el del Ferrocarril de Caldas, le permiten tanto a ingenieros como instituciones afrontar retos cada día mayores en los nuevos proyectos de infraestructura, al tiempo que la permiten al país ir configurando modelos regionales de trabajo en cuanto diseño y construcción de este tipo de obras.

## 6.0 BIBLIOGRAFÍA

- Agrícola G. (1950) *De Re Metallica*. New York: Dover Publications. 672 pp.
- Alvear J. (2008) *Historia del Transporte y la Infraestructura en Colombia (1492-2007)*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia. 625 pp.
- Ardila J.E. (2000) *Los Túneles; Obras Maestras de la Ingeniería*. En: Noticreto, la revista de la técnica y la construcción. Bogotá: No 60. p 30 a 46.
- Ardila J.E. (2004) *El Funicular a Monserrate en la Historia de Bogotá*. En: Anales de Ingeniería, Año 117, No 891. Bogotá: Sociedad colombiana de Ingenieros, p 42 a 45
- Ardila J.E. (2010) *Breve Reseña Histórica de los Túneles y Obras Subterráneas en Colombia*. En: Noticreto, la revista de la técnica y la construcción. Bogotá: No 100. p 26 a 32.
- Bateman A.D. (1986) *La Ingeniería, las Obras Publicas y el Transporte en Colombia*. En Historia Extensa de Colombia, Bogotá: Ediciones Lerner, V. XXI, 493 pp.
- Bateman A.D. (2005) *Historia de los Ferrocarriles de Colombia*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Ingenieros. 202 pp.
- Beaver P. (1973) *A History of Tunnels*. New Jersey: Citadel Press, Inc. 155 pp.
- Bergquist (1981) C.W. *A Café y Conflicto en Colombia 1886- 1910; La Guerra de los Mil Dias: Sus Antecedentes y Consecuencias*. Medellín: Biblioteca Colombiana de Ciencias Sociales, 238 pp.
- Bieniawski, Z.T. (1984) *Rock Mechanics Design in Mining and Tunnelling*. Rotterdam: A.A. Balkema Publishers. 272 pp.
- Boardman W. (1960) *Tunnels*. New York: Henry Z. Walck, Inc. 145 pp.
- Bonnaud L. (1994) *Le Tunnel sous la Manche; Deux Siècles de passions*. France: Éditions Hachette, 389 pp.
- Bravo J.M. (1993) *Monografía sobre el Ferrocarril de Antioquia*. Medellín: Ediciones Autores Antioqueños, V. 82, 441 pp.
- Cisneros F.J. (1880) *Ferrocarril de Antioquia*. New York: Imprenta y Librería de Ponce de Leon, 255 pp.

- Derry T.K. & Williams I. (1993) *A Short History of Technology; From the Earliest Times to A.D. 1900*. New York: Dover Publications, Inc. 782 pp.
- Echeverri N. (1927) *El Ferrocarril de Caldas*. Manizales, Caldas: Imprenta Departamental. 235 pp.
- Escobar O. (2008) ... *Y el Tren llegó a Bogotá; conexión ferrea río Magdalena-Bogotá, (1870 – 1909)*. Bogotá: Multi-Impresos Ltda. 250 pp.
- Embajada de Suiza en Chile (2010) *NEAT; San Gotardo, el Túnel Ferroviario más largo del Mundo*. Santiago de Chile: MAA Diseño. 23 pp.
- Fabo FR. P. (1926) *Historia de la Ciudad de Manizales*. Manizales: Editores Ltda. Vol. 1, 412 pp.
- Galessio E. (2007) *Ferrocarriles del Perú; un viaje a través su historia*. Lima: Tarea Gráfica Educativa. 283 pp.
- Hayward J.N. et al (1926) *Ferrocarril de Occidente; Informe de la comisión que estudio las diversas rutas para la conexión del sistema ferroviario de Antioquia con los ferrocarriles de Caldas y del Pacífico*. Medellín: Tipografía Industrial. 176 pp.
- Junca J.A. (1991) *El Túnel I. Historia y Mito*. España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 360 pp.
- Kovari K. et al. (1996) *Historical Tunnels in the Swiss Alps; Gotthard, Simplon and Lotschberg*. Zurich: Society for the art of Civil Engineering. 128 pp.
- Kirby R.S. et al (1990) *Engineering in History*. New York: Dover Publications, Inc. 513 pp.
- Langebaek C.H. et al (2000) *Por los Caminos del Piedemonte; Una historia de las comunicaciones entre los Andes Orientales y los Llanos. Siglos XVI a XIX*. Bogotá, Colombia: Estudios Antropologicos No 2, Universidad de Los Andes. 141 pp.
- Lauchi E. (1915) *Tunnelling: Short and Long Tunnels of Small and Large Section Driven Through Hard and Soft Materials*. New York: M<sup>c</sup>Graw Hill Book Company. 238 pp.
- Moreno C. (1983) *Retrospectiva de Manizales*. Manizales, Caldas: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia. 83 pp.

- Nicholls I.J. (1998) *Desarrollo de la Infraestructura de Transporte Terrestre Colombiano en el Siglo XX. Periodo (1950 a 1970)*. Bogotá D.C.: Banco de La República. 104 pp.
- Ocampo F.J. (1927) *Informe del Gobernador del Departamento correspondiente al año de 1926*. Manizales, Caldas, Colombia: Tipografía El Ruiz, Manizales. 54 pp.
- Ortega A. (1923) *Ferrocarriles Colombianos*. Bogotá: Imprenta Nacional. T. I, II y III.
- Patiño V.M. (1991) *Historia de la cultura material en la América equinoccial. T III: Transportes y Vías de Comunicación*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo. 620 pp.
- Peele R. (1927) *Mining Engineers' Handbook*. New York: John Wiley & sons, Inc. In two volumes.
- Pérez G. (2008) *Nos dejó el Tren; La Historia de los ferrocarriles colombianos y los orígenes del subdesarrollo*. Colombia: Ediciones Cisnecolor, 445 pp.
- Pole G. (1999) *The Spiral Tunnels and the Big Hill; A Canadian Railway Adventure*. Canmore, Alberta: Altitude Publishing Canada Ltd, 80 pp.
- Poveda G. (2003) *El Antiguo Ferrocarril de Caldas*. En DYNA, Revista de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Medellín: Vol. 70, No 139, p 2.
- Sandstrom G. (1963) *Tunnels: A history of man's quest for passage through the earth from ancient Egyptian rock temples to the tunnel under the English Channel*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc. 427 pp.
- Scientific American - November 1, (1890) *Progress of the great Railway Tunnels under Hudson River between New York and Jersey City*.
- Staccioli R.A. (2003) *The Roads of the Romans*. Los Angeles California: Getty Publications, 132 pp.
- Stutzer O. (1925) *Observaciones Geológicas durante una Doble Travesía por la Cordillera central de Colombia*. En Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia 1917 a 1933. Bogotá: Imprenta Nacional. T. II. p 24 a 26.
- Villegas L. (1919) *Informe del Superintendente sobre el estado actual de los trabajos su organización*. En: Ferrocarril de Caldas: Año III, No. 24; Manizales: Imprenta departamental. pp 178.

- West, W. (2005) *Innovation and the Rise of the Tunneling Industry*. New York: Cambridge University Press. 384 pp.
- Wiesmann E. (1917) *Der Bau des Haunstein-Basis Tunnels*. Berlin: Julius Berger Tiefbau-Aktiengesellschaft. 86 pp.
- Wragg D. (2009) *A Historical Dictionary of Railways in the British Isles*. Great Britain: Pen & Sword Books Ltd. 288 pp.

**LEY 144 DE 1888**

**( 26 de Noviembre),**

**Por la cual se dan autorizaciones al Gobierno relativas a la construcción del  
Ferrocarril del Cauca.**

**El Congreso de Colombia**

**DECRETA:**

**Artículo 1º** Autorízase al Gobierno para que compre los derechos que el Departamento del Cauca posee en el ferrocarril del Cauca adquiridos conforme al contrato de cesión celebrado el día 9 de Diciembre de 1885 entre el Gobierno nacional y el Sr. Sergio Arboleda, como representante del extinguido Estado del Cauca.

**Artículo 2º** Para pagar dichos derechos se destinan hasta seiscientos mil pesos (\$6000.000)

**Artículo 3º** Queda plenamente autorizado el Gobierno para cualquiera operación de crédito que de por resultado el pago efectivo de los seiscientos mil pesos (\$6090.000) al departamento del Cauca, caso de insuficiencia de los fondos comunes del Tesoro.

**Artículo 4º** Verificada la compra que autoriza la presente Ley, el Gobierno continuará la construcción del ferrocarril con los fondos destinados al efecto.

La continuación, terminación y explotación de la obra del ferrocarril se efectuara por administración o por medio de una compañía nacional o extranjera, o por contratos, o por cualquiera otro medio más conveniente a juicio del Gobierno.

**Artículo 5º** Declárese incluida en los presupuestos de Renta y Gastos de las dos vigencias próximas, la cantidad que el gobierno haya de pagar al Departamento del Cauca por virtud de la autorización que se le concede.

**Artículo 6º** Los contratos que el Gobierno celebre de conformidad con las autorizaciones contenidas en los artículos anteriores no necesitan, para llevarse a efecto, de la ulterior aprobación del Congreso.

Dada en Bogotá, a diez y seis de Noviembre de mil ochocientos ochenta y ocho.

El presidente del Senado, J.A. Pardo-Presidente de la Cámara de Representantes,  
MANUEL J. ORTIZ D.

El secretario del Senado, D.R. de Guzmán- El Secretario de la Cámara de Representantes,  
SALVADOR FRANCO.

Gobierno Ejecutivo-Bogotá, Noviembre 26 de 1888.

Publíquese y ejecútese, (L.S) CARLOS OLGUIN.

El Ministro del Tesoro, encargado del Despacho de Fomento, CARLOS MARTINEZ  
SILVA.

**LEY 61 DE 1896**  
**(8 DE Noviembre),**  
**Por la cual se adiciona la 104 de 1892, sobre Ferrocarriles,**  
**El Congreso de Colombia**

**DECTRETA:**

**Artículo 1º.** Subvencionase cada kilometro de ferrocarril que se construya por los Departamentos con la suma de diez mil pesos (\$10.000) en oro, o la correspondiente en moneda colombiana al tiempo de verificarse el pago.

**Artículo 2º.** Dicha subvención se cubra en bonos, por su valor nominal, los cuales ganaran el seis por ciento (6%) de interés anual y serán amortizados con un diez por ciento (10%) del producto bruto de todas la Aduanas de la República.

**Artículo 3º.** Los bonos comenzaran a amortizarse un año después de que el Gobierno conceda la subvención pedida.

**Artículo 4º.** La subvención debe solicitarse de del Gobierno por los Gobernadores, y el la concederá por los kilómetros del ferrocarril construidos, según el informe del comisionado que nombre para hacer la medida correspondiente.

**Parágrafo.** No se podrá pedir subvención cuando no haya por lo menos, un kilometro de ferrocarril construido.

**Artículo 5º.** El Gobierno fijara los términos en que deba expedirse los bonos de que trata esta Ley, los cuales se entregaran a los Gobernadores por cada subvención otorgada.

**Artículo 6º.** Cuando se trate de los Ferrocarriles construidos en virtud de los contratos a que se refiere la Ley 104 de 1892, la subvención no se considerara sino de acuerdo con las disposiciones de dicha Ley.

**Artículo 7º.** Para la expropiación de terrenos donde deban construirse carreteras o caminos de herradura, se aplicaran los artículos 14 y siguientes de la Ley 104 mencionada.

Dada en Bogotá, a veintinueve de octubre de mil ochocientos noventa y seis.

El Presidente del senado, RAFAEL M. PALCIO.

El Presidente de la Cámara de Representantes, MARCO F. SUAREZ.

El Secretario del senado, CAMILO SANCHEZ.

El Secretario de la Cámara de Representantes, MIGUEL A. PEÑAREDONDA.

**LEY 71 de 1916 (diciembre 16) por la cual se adiciona y reforma la Ley 4 de 1913**

**(Código Político y Municipal)**

**El Congreso de Colombia decreta:**

**Artículo 1º.** Facultase a las Asambleas para que en cada caso especial autoricen a los Concejos para condonar deudas a favor de los Tesoros Municipales, total o parcialmente. Esto no podrá hacerse sino por graves motivos de justicia.

**Artículo 2º.** En los Departamentos en que no existiere legislación penal especial para prevenir y castigar el fraude a determinadas rentas departamentales, se aplicara la establecida al respecto para las rentas que la tengan, en los casos análogos, mientras las asambleas Departamentales disponen lo conveniente.

**Artículo 3º.** Facultase a las Asambleas Departamentales para que puedan autorizar a los Gobernadores para la contratación de empréstitos dentro y fuera del país, con destino a obras de reconocido interés público del respectivo Departamento.

**Parágrafo 1º.** Los respectivos contratos de empréstito necesitan para su validez la aprobación del Poder Ejecutivo, previo dictamen favorable del Consejo de Estado.

**Parágrafo 2º.** Quedan igualmente facultadas las Asambleas para decidir cuales obras deban celebrarse en el exterior, deben serlo de acuerdo con el Gobierno Nacional.

**Artículo 4º.** Las Asambleas Departamentales examinaran y decidirán dentro de los seis días siguientes a su presentación, si están den forma legales las credenciales que cada diputado debe presentar al tomar posesión del puesto.

**Artículo 5º.** Las Asambleas Departamentales podrán imponer a los que infrinja sus Ordenanzas penas de multas que no excedan de quinientos pesos, y de arresto, prisión y trabajos en obras publicas, hasta por un año. En caso de violación grave de las Ordenanzas

de policía, la pena puede ser hasta de un año de reclusión, y de confinamiento en determinados territorios por igual tiempo.

**Artículo 6°.** La nulidad de las Ordenanzas que sean que sean contrarias a la constitución o a las leyes, o que violen derechos adquiridos legalmente, y al de los Acuerdos de los Consejos municipales que se hallen en el mismo caso, o que violen Ordenanzas, puede ser solicitada en cualquier tiempo.

**Artículo 7°.** Para agregar o segregar términos municipales y para aclarar líneas dudosas limítrofes de los Municipios, correspondientes a un mismo Departamento, deben cumplirse previamente estas condiciones:

- a) Petición hecha a la Asamblea respectiva por los concejos Municipales de los Municipios afectados;
- b) Estudio del punto en cuanto a límites por una Comisión plural de Ingenieros nombrada así: dos ingenieros por los concejos y un tercero por el Gobernador;
- c) Informe de este funcionario.

Si alguno de los Consejos se negare a la petición, el Municipio o Municipios interesados pueden suplir aquella formalidad enviando, cada uno de ellos, peticiones razonadas y suscritas por quinientos ciudadanos vecinos, por lo menos. Las Asambleas podrán trasladar las cabeceras de los Municipios a otros lugares, dentro del respectivo territorio, siempre que previamente se llenen estas condiciones: petición razonada del Concejo Municipal y por lo menos de quinientos ciudadanos vecinos, e informe del Gobernador sobre el particular.

Son nulas las ordenanzas que se dicten en contravención de este artículo.

**Artículo 8°.** En lo sucesivo, para que una porción de territorio pueda ser erigida en Municipio, se necesita que concurran las siguientes condiciones:

1. Que tenga por lo menos cuatro mil habitantes;

2. Que en cada uno de los tres años anteriores haya aportado a las rentas del Distrito o Distritos de que se segregan una suma no menor de mil quinientos pesos;
3. Que cada uno de los municipios de los cuales se segrega territorio para la creación del nuevo, quede, cuando menos con una población de seis mil habitantes y una renta anual mínima de cinco mil pesos;
4. Que tenga un caserío en donde habitualmente residan cien familias, por lo menos, y suficiente numero de ciudadanos aptos para servir los destinos públicos municipales;
5. Que haya en ese caserío locales adecuados para escuelas, casa municipal y cárcel; y que en caso de no ser propios del municipio que se va a crear, este cuente con recursos suficientes para construirlos; y
6. Que la creación del Municipio sea solicitada por mas de la mitad de los ciudadanos vecinos y que residan dentro de los limites que se pidan para el nuevo municipio.

**Artículo 9º.** Podrán las Asambleas Departamentales eliminar aquellos Distritos de menos de tres mil habitantes y cuyo presupuesto de rentas haya sido en los dos años inmediatamente anteriores inferior a la mitad del valor de los forzosos del Municipio.

En este caso será oído el concepto del Gobernador antes de expedirse la respectiva Ordenanza en la cual se expresara claramente a que distrito o Distritos limítrofes se agregara el territorio del Distrito que se elimina.

**Artículo 10.** No puede ser Secretario remunerado de un Concejo Municipal ninguno de sus miembros.

**Artículo 11.** La enajenación de bienes raíces de los Municipios que no pueda someterse a la formalidad de la subasta publica, por que la naturaleza del contrato que va a celebrarse lo

impida, como en el caso de permuta, podrá celebrarse sin esta formalidad, pero previo avalúo judicial de los bienes. Los contratos respectivos deben ser aprobados por el Gobernador, quien para dar su aprobación oír el informe del Personero y se cerciorara de la necesidad o utilidad de la enajenación.

**Artículo 12.** Para llevar a efecto las ventas de que trata el artículo 202 de la Ley 4 de 1913, no se requiere la aprobación del Gobierno, pero si la del Gobernador, la cual debe ser previa a la enajenación, y este para darla oír los informes del Personero Municipal y Prefecto o Alcalde respectivo.

**Artículo 13.** Cuando un objeto de necesidad o de utilidad publica exija que se aplique a el valor de algún bien del Municipio, podrá el Concejo acordar la venta de tal bien con el objeto expresado pero será necesaria la aprobación del Gobernador, en los términos del artículo anterior.

Del mismo modo podrá el Concejo dar aplicación a los valores que se reconozcan a favor del Municipio.

**Artículo 14.** Es absolutamente prohibido a los Alcaldes y Corregidores y a sus secretarios, lo mismo que a los secretarios de los Concejos Municipales, toda participación directa o indirecta en el ejercicio de la abogacía. Si se les probare que han controvertido estas prohibición, serán removidos inmediatamente de su puesto.

**Artículo 15.** Los Concejos Municipales podrán dictar reglas especiales sobre la manera de comprobar los ingresos y egresos de los fondos municipales, sin contrariar las reglas generales que dicten las Asambleas.

**Artículo 16.** Desde la expedición de la presente Ley no podrá cobrarse por la Nación, ni por los Municipios, ni por los Departamentos impuesto alguno de peaje o de pisadura a las personas que conduzcan a las espaldas artículos de cualquier naturaleza.

**Artículo 17.** Las contribuciones establecidas o que se establezcan por los Departamentos y por los Municipios no podrán hacerse efectivas aplicando como pena la prisión personal.

**Artículo 18.** Decláranse reformados los ordinales 15 y 33 del artículo 97, adicionados los ordinales 22 y 23 del mismo artículo 97, reformado el artículo 202 de la Ley 4 de 1913 y derogados los artículos 12, 14, 15, 16, 25, 27, 28,29, 30,31, 32, 33, 147, ordinal 28 del 97 y 203 de la misma Ley 4 de 1913.

**LEY 76 de 1920 (noviembre 15), "sobre Política de Ferrocarriles."**

**El Congreso de Colombia decreta:**

**Artículo 1º** Los ferrocarriles de cualquiera clase construidos en Colombia estarán sujetos a las prescripciones de la presente Ley y de los decretos reglamentarios que el gobierno dicte en su desarrollo.

**Artículo 2º** Es prohibido a los particulares introducirse o estacionarse en la vía de un ferrocarril, situarse en las estaciones a una distancia de los rieles menor de dos metros, ocupar la zona con animales, depósitos de carga o cualquiera otros objetos, embarazar de otra manera el libre tránsito de los trenes, transitar por los puentes destinados exclusivamente al servicio de las empresas férreas y tocar las agujas de las palancas de los apartaderos y los demás elementos que sirvan para comunicar señales.

Los que contravengan esta disposición serán castigados con multas de cinco a cien pesos (\$5 a 100), que según la gravedad de la infracción impondrá el respectivo Jefe de Policía.

**Artículo 3º** En los terrenos contiguos a la zona de un ferrocarril no podrán ejecutarse, a una distancia de menos de veinte metros a partir del eje de la vía, obras que perjudiquen la solidez de esta, tales como excavaciones, represas, estanques, explotaciones de canteras y otras semejantes.

Tampoco podrán construirse a esa distancia edificios de paja u otra materia combustible ni hacer depósito de sustancias combustibles o inflamables.

**Artículo 4º** No podrán hacerse plantaciones de árboles a una distancia menor de doce metros del eje de la vía sin consentimiento de la respectiva empresa.

Respecto de las obras o construcciones ya ejecutadas, podrá hacerse la expropiación de ellas a solicitud de la empresa respectiva.

**Artículo 5º** Tampoco les es permitido a las empresas férreas hacer plantaciones de árboles dentro de la zona que hace referencia el artículo anterior.

**Artículo 6°** Las contravenciones a lo prescrito en el artículo anterior serán castigados con multas de cinco a cien pesos (\$5 a \$100) y sus autores estarán obligados a destruir lo hecho y a restablecer el suelo al mismo estado que antes tenía, sin perjuicio de las indemnizaciones de daños a que haya lugar.

**Artículo 7°** No podrán hacerse entradas de los predios a la vía férrea sin permiso de la empresa respectiva.

**Artículo 8°** Es obligación de toda empresa de ferrocarril mantener la vía debidamente cercada, a uno y otro lado, salvo los pactos especiales con los colindantes. La falta de cumplimiento de esta disposición impone a la respectiva empresa la obligación de resarcir los daños y perjuicios consiguientes a la infracción.

En todos los puntos en que los ferrocarriles crucen a nivel de los caminos públicos, se establecerán barreras que deben cerrarse, si posible automáticamente, con la debida anticipación antes del paso de los trenes y abrir después de que este se efectuó.

En los lugares a donde no sea posible establecer barreras, se mantendrán, permanentemente, guardas encargados de impedir el paso a transeúntes en el momento de circular los trenes.

Cuando un ferrocarril atraviese ríos navegables deberá construirse y conservarse de manera que no entorpezca ni embarace la navegación o perjudique el uso de las aguas.

La fracción de las disposiciones contenidas en este artículo, será castigada con multas sucesivas de diez a doscientos pesos que impondrá el Gobierno, aparte de responder en cada caso de los daños y perjuicios que se causen por la omisión.

**Artículo 9°** Las estaciones y dependencias de la vía férrea deberán mantenerse en buen estado de servicio para que la circulación del público sea fácil y segura.

**Artículo 10.** Los cambios o cruzamientos de la línea, los viaductos y puentes, túneles, etc., deberán tener guardavías provistos de los aparatos necesarios para las señales.

**Artículo 11.** Toda empresa ferroviaria deberá estar provista del material rodante y de cuantos elementos sean necesarios para que el transporte se haga en proporción a la actividad de las comunicaciones de la región a que sirven.

**Artículo 12.** El material rodante destinado a la explotación de un ferrocarril, será examinado antes de darse al servicio público por el respectivo Ingeniero Interventor que tenga nombrado el Gobierno, o por una comisión una comisión de Ingenieros, que en defecto de aquel designara, para cada caso, el Gobernador del respectivo departamento. Cuando esta comisión haya de nombrarse, los gastos que ocasione serán sufragados por la respectiva empresa.

Al mismo reconocimiento se someterán las maquinas o carros que por accidentes a alguna otra causa se hubieren inutilizado y que después de reparados se trate de volver al servicio de la línea.

Las maquinas o carros que esa Comisión declare el mal estado o que no puedan emplearse sin verdadero peligro para el tráfico, serán excluidos.

**Artículo 13.** En la forma que determina el artículo anterior, el Gobierno hará reconocer anualmente todo el material de explotación de las empresas de ferrocarril y solo permitirá el servicio de las maquinas y vehículos, que fueren habilitados para el servicio por la Comisión de examen.

**Artículo 14.** Los trenes, deberán partir a la hora que la empresa hubiere fijado en sus itinerarios. El reloj de la estación principal regulará la marcha de todos los trenes.

**Artículo 15.** Los trenes, según su clase, deberán seguir su marcha con la velocidad y el itinerario que la empresa hubiere fijado de antemano. Si por consecuencia de accidentes o por evitar peligros se altera esa marcha, el Conductor del tren deberá justificar el hecho, levantando una acta que firmaran por lo menos tres pasajeros. La falta de esa justificación constituye a la empresa responsable de la alteración.

**Artículo 16.** La empresa deberá poner en conocimiento del Gobierno:

- a) Las medidas especiales de precaución y seguridad que adoptare para el giro de los trenes en las partes del camino de fuerte pendiente o de curvas de corto radio o en los túneles;
- b) El máximo de la velocidad con que marcharan los trenes de pasajeros y los de mercaderías en las diversas secciones de la línea;
- c) El tiempo que ha de emplearse en cada viaje.

También deberá poner la empresa en conocimiento del Gobierno la composición que se proponga dar a los trenes expresando el máximo de carros que han de formarlos y la proporción en que han de figurar los provistos de frenos. Si en esta medida no se consultare la debida seguridad del trafico el Gobierno prescribirá lo que deba observarse.

**Artículo 17.** El orden del servicio y los itinerarios no podrán variarse sin aprobación del Ministerio de Obras Publicas, ni podrán regir sino diez días después de avisar al publico tal modificación.

En cuanto a las tarifas, las modificaciones, una vez aprobadas por el Ministerio de Obras Publicas, se podrán en conocimiento del público, para que entren a regir dos meses después de su publicación.

**Artículo 18.** Toda empresa deberá ejecutar con seguridad, exactitud y cuidado el transporte de las mercancías, animales, etc., que se le confiaren; deberá tener bodegas adecuadas para el recibo de la carga que requiera el transporte; no podrá rehusar el recibo, sino en los casos en que en los reglamentos respectivos, se hubieren establecido exenciones.

La responsabilidad de la empresa principia desde el momento en que el empleado al servicio de ella recibe las mercancías, equipajes y demás objetos y no termina sino cuando salgan los artículos de la estación de su destino.

**Artículo 19.** Todo conductor de trenes llevara un registro en que anotara los incidentes que ocurran durante el viaje, sea de los empleados que van en el tren, de los guardavías o celadores del camino o de los mismos pasajeros.

El registro hará fe acerca de lo ocurrido en el viaje, salvo prueba en contrario.

**Artículo 20.** En toda estación se llevara un registro foliado en que cada pasajero podrá consignar sus reclamaciones contra el servicio o contra los empleados de la empresa.

De todo accidente que pueda comprometer la seguridad de los trenes o los pasajeros se dará parte al Ministerio de Obras Publicas por el jefe de la estación respectiva.

**Artículo 21.** El que voluntariamente destruya o descomponga la vía férrea o coloque en ella obstáculos que puedan producir descarrilamientos o que de cualquiera otra manera trate de producirlos, será castigado, por este solo hecho, con dos a seis años de presidio. Si se produjere el descarrilamiento o accidente buscado, se castigara al responsable con las sanciones establecidas para el caso conforme al código penal.

**Artículo 22.** El que por ignorancia, imprudencia o descuido o inobservancia de los reglamentos causare involuntariamente accidentes que hubieren.

**LEY 5 de 1921 (septiembre 5), "por la cual se reorganiza el servicio de canalización del Alto Cauca."**

**El Congreso de Colombia decreta:**

**Artículo 1º** La Junta de que trata el artículo 1 de la Ley 33 de 1917, procederá a ejecutar todo lo concerniente a la limpia, canalización, regulación y demás obras que como embarcaderos, puentes, etc., sean necesarias para obtener un mejor servicio público en dicha vía.

**Artículo 2º** Sin perjuicio de atender constante y preferentemente a los trabajos de limpieza y canalización del Alto Cauca, desde la Virginia hasta el puerto de San Julián, y de algunos de sus afluentes, como el río Palo y el río de La Vieja, destinase de los fondos que maneja la Junta respectiva la cantidad necesaria para la colocación del puente sobre el río Cauca, en el paso de Juanchito o Puerto Mallarino, costado por el Departamento del Valle.

**Artículo 3º** Una vez hecho el gasto a que se refiere el artículo anterior, la Junta Nacional de Canalización del Alto Cauca contribuirá con la mitad del costo de un puente sobre el río Cauca, el cual será colocado en el punto que señale la Asamblea de Caldas entre el paso llamado La Virginia o Dagua y el Puerto de Caldas, siempre que dicho Departamento contribuya con la otra mitad de ese costo.

**Artículo 4º** Los fondos provenientes de los impuestos fluviales o de canalización que dicha Junta maneja, deberán ser colocados en Bancos de conocida honorabilidad, mediante garantías amplias y suficientes que aseguren en cada caso el monto de los fondos en su poder. Tales Bancos deberán reconocer en esta cuenta la rata de interés corriente.

**Artículo 5º** Tan pronto como sea sancionada la presente Ley, el Intendente Tesorero del Alto Cauca entregara al Departamento del Valle las cantidades necesarias para la ejecución de la obra de que trata el artículo 2, conforme a los presupuestos elaborados por el

ingeniero Departamental y el Ingeniero Municipal de Cali, cantidades que deberán comprobarse debidamente.

**Artículo 6º** Quedan en estos términos reformadas las Leyes 33 de 1917 y 16 de 1920.

Dada en Bogotá a dos de septiembre de mil novecientos veintiuno.

El Presidente del Senado, JORGE VELEZ.

El Presidente de la Cámara de Representantes, LAUREANO GOMEZ.

El Secretario del Senado, JULIO D. PORTOCARRERO.

El Secretario de la Cámara de Representantes, FERNANDO RESTREPO BRICEÑO.

Poder Ejecutivo – Bogotá, septiembre 5 de 1921

Publíquese y ejecútese.

MARCO FIDEL SUAREZ – El Ministerio de Obras Publicas, ESTEBAN JARAMILLO.

**LEY 37 DE 1921 (noviembre 19), “que establece el seguro colectivo obligatorio”**

**El Congreso de Colombia decreta:**

**Artículo 1º.** Seis meses después de la publicación de la presente Ley, las empresas industriales, agrícolas, de comercio o de cualquier otra clase, de carácter permanente, existentes en el país, o que se establezcan en lo sucesivo, cuya nomina de sueldos o salarios sea o exceda de mil pesos (\$1000) mensuales, deberá efectuar a su cargo, el seguro de vida colectivo de sus empleados y obreros, por una suma equivalente al sueldo o salario del respectivo empleado u obrero durante un año, debiendo quedar incluidos todos los empleados u obreros que disfruten hasta de dos mil cuatrocientos pesos (\$2400) anuales.

**Artículo 2º.** El seguro no será contratado a favor de determinado individuo, sino a favor de la entidad que haga el contrato, la que cuando llegue el caso de hacer efectiva la cuota que haya derecho por defunción de alguno de los asegurados, esta obligada a pagar internamente dicha cuota al cónyuge sobreviviente si lo hubiere, y cuyo nombre figure en la nomina respectiva del mes en que ocurra la defunción.

**Artículo 3º.** En igualdad de primas y condiciones, los Gobiernos Nacional y seccionales contrataran el seguro de su cargo con alguna de las Compañías nacionales que expiden y pagan sus pólizas dentro del territorio de la República.

Dada en Bogotá a diez y ocho de noviembre de mil novecientos veintiuno.

El Presidente del senado, MIGUEL M. TORRALVO.

El Presidente de la Cámara de Representantes, VICTOR M. SALAZAR.

El Secretario del Senado, JULIO D. PORTOCARRERO.

El Secretario de la Cámara de Representantes, FERNANDO RESTREPO BRICEÑO.

Poder Ejecutivo-Bogotá, noviembre 19 de 1921.

Publíquese y ejecútese.

JORGE HOLGUIN – El Ministro de Agricultura y Comercio, JESUS DEL CORRAL

**LEY 32 DE 1922 (JUNIO 17), que adiciona y reforma la 57 de 1915 y la 37 de 1921,  
Sobre seguros de vida.**

**Artículo 1º.** Cuando la Nación, los Departamentos o los Municipios sean dueños o exploradores de empresas de las enumeradas en el artículo 11º de la Ley 37 de 1921 tales empresas. Cuando así lo hicieren, en los presupuestos respectivos harán 1, podrán asumir el carácter de aseguradores de los empleados y obreros de las empresas. Cuando así lo hicieren, en los presupuestos respectivos harán apropiar las partidas correspondientes.

**Artículo 2º** Toda empresa privada gozará de facultad concedida a las empresas de carácter público en el artículo anterior, mediante las siguientes condiciones:

1ª Que el capital de la empresa no sea inferior a \$50.000;

2ª Que la facultad sea otorgada mediante resolución administrativa, previa información que el Gobierno debe tomar acerca de la capacidad financiera y la seriedad de la respectiva empresa;

3ª Que el empresario otorgue, ante el Personal Municipal del respectivo Distrito, una caución tendiente a responder por los seguros que deban cubrirse; el Gobierno, en la resolución que conceda la facultad, fijará el monto de la caución;

4ª Que el empresario permita al agente de la autoridad la revisión de sus cuentas en cuanto se refieran al pago de los seguros debidos; y

5ª Que la facultad quede suspendida cuando el empresario omita el pago oportuno de un seguro debido, de acuerdo con la práctica de las compañías aseguradoras.

**Artículo 3º** La certificación del contrato de seguro, expedida por las autoridades correspondientes, prestará mérito ejecutivo en favor de los individuos interesados y en

contra de la entidad aseguradora, la cual podrá pagar la cuota a que haya lugar por mensualidades vencidas y en contados iguales al sueldo o salario del empleado fallecido.

**Parágrafo 1º** Las acciones relativas al ejercicio de los derechos que esta Ley y la 37 de 1921 confieren se surtir en papel común.

**Parágrafo 2º** Cuando la Nación sea aseguradora se procederá de conformidad con lo establecido en el artículo 884 del Código Judicial.

**Artículo 4º** No tendrán derecho a beneficiarse del seguro de vida de que trata esta Ley los herederos que se hallen en los casos previstos por el artículo 1266 del código civil.

**Artículo 5º** Para los efectos del inciso 2º del artículo 1º de la Ley 57 de 1915, se entenderá por obrero a toda persona cuyo salario no exceda de tres pesos (\$3) diarios y que ejecute trabajo por cuenta del patrono.

**Artículo 6º** El patrono y las cantidades publicas o particulares que cumplan lo dispuesto en esta Ley, quedan exentos de la obligación de pagar al lesionado una suma igual al salario correspondiente a un año, impuesta por el inciso d) del artículo 6º de la Ley 57 de 1915.

**Artículo 7º** Aparte de la facultad concedida por los artículos 1º y 2º de esta Ley, el seguro no será contratado a favor de determinado individuo sino a favor de la entidad que haga el contrato, la cual, cuando llegue el caso de hacer efectiva la cuota a que haya derecho. Por defunción de alguno de los asegurados, esta obligada a pagar íntegramente dicha cuota al conyugue sobreviviente, si lo hubiere, y a los asignatarios forzosos del empleado que fallezca y cuyo nombre figure en la nomina respectiva del mes en que ocurra la defunción, salvo el caso de que el seguro haya sido hecho a favor de determinada persona por voluntad expresa del obrero fallecido. Si el nombre del muerto figurare en las nominas de dos o mas empresas, solo aquella a cuyo servicio haya estado mayor tiempo, estará obligada a pagar la cuota correspondiente.

Queda así reformulado el artículo 2° de la Ley 37 de 1921.

Dada en Bogotá a diez y seis de junio de mil novecientos veintidós.

El presidente del Senado, DOMINGO IRURITA.

El Presidente de la Cámara de Representantes, LUIS A. MARIÑO ARIZA.

El Secretario del Senado, JULIO D. PORTOCARRERO.

El Secretario de la Cámara de Representantes, FERNANDO RESTREPO BRICEÑO.

Poder Ejecutivo – Bogotá, 17 de junio de 1922.

Publíquese y ejecútese.

JORGE HOLGUIN-El Ministro de Gobierno, VICTOR M. SALAZAR.

**LEY 98 de 1923 (noviembre 29), “por la cual se provee a la construcción de cables aéreos, y confiere unas autorizaciones al Gobierno y a la Junta Directiva del Ferrocarril del Pacifico.”**

**El Congreso de Colombia decreta:**

**Artículo 1º** La Junta Directiva del Ferrocarril del Pacifico procederá a iniciar los trabajos de construcción de la línea férrea que partiendo de El Zarzal, debe unir a dicho ferrocarril la población de Armenia; centro comercial del Quindío, aprovechando los estudios del trazado de esa línea ya practicados y que reposan en el Ministerio de Obras Publicas.

**Artículo 2º** El Gobierno procederá a hacer los estudios para la construcción de un cable aéreo entre Manizales y el mar Pacifico, en la Independencia del Choco. Hechos dichos estudios, se dará principio a la obra, para lo cual se destina la cantidad de doscientos mil pesos (\$200.000) anuales, que se tomara de los fondos de la indemnización americana o de los extraordinarios del Presupuesto.

**Artículo 3º** Caso de que el Departamento de Caldas resuelva intervenir recursos propios en la línea que corresponde al territorio de su jurisdicción, la Nación le reconocerá las sumas gastadas mas un interés del diez por ciento (10 por 100) anual, cantidades estas que se irán apropiando en los respectivos Presupuestos, para la amortización de la deuda.

**Artículo 4º** Autorizase al Gobierno para contratar la construcción de esta obra y para conseguir un empréstito destinado a ella.

Los contratos a que se refiere este articulo no requieren la ulterior aprobación del Congreso; serán sometidos su a la aprobación de la Junta de Empréstitos, constituida de conformidad con la Ley 102 de 1922.

**Artículo 5º** El Gobierno procederá también a contratar el estudio, trazado y construcción de un cable aéreo de un punto en la Carretera Central del Norte, en la Provincia del Norte de Boyacá, al Municipio de La Salina, pasando, si técnicamente fuere posible, por el Cocuy.

Parágrafo. La suma de dinero que ocasione la ejecución de esta obra, se tomara de las rentas nacionales o la adquirirá el Gobierno por medio de empréstitos.

**Artículo 6º** El Gobierno hará instalar sendas torres inalámbricas en las ciudades de Quibdó, Itmina, Tumaco y Manizales, para comunicarlas con el resto del país, y hará construir una línea telegráfica que comunique las poblaciones de Barbacoas y El Charco, en el Departamento de Nariño.

**Artículo 7º** El Gobierno procederá simultáneamente a disponer el estudio de cualquiera de las bahías de la costa norte del Choco (Pacífico), en donde pueda adoptarse un puerto seguro y fondeable por vapores de alto calado para que sirva de termino al cable aéreo de que trata esta Ley.

**Artículo 8º** Con los fondos provenientes de la indemnización americana, el Gobierno procederá al estudio y construcción de las obras ordenadas en la Ley 102 de 1922, y en las que la adicionan y reforman, y al cumplimiento de las disposiciones de las mismas leyes, intensificando los trabajos de estudio y de construcción hasta donde sea posible. Con el mismo fin hará todo lo conducente para conseguir los empréstitos necesarios, bien en materiales de construcción, en dinero, o bien en forma de contratos de empréstito y construcción para lo cual quedan vigentes los artículos pertinentes de la Ley 102 de 1922. Todos los contratos que celebre en desarrollo de las autorizaciones contenidas en el presente artículo, requerirán para su validez las mismas condiciones exigidas por la Ley 102 citada.

**Artículo 9º** Esta Ley regirá desde su promulgación.

Dada en Bogotá a veinticuatro de noviembre de mil novecientos veintitrés.

El Presidente del Senado, ARCADIO CHARRY.

El Presidente de la Cámara de Representantes, GERMAN IRIARTE.

El Secretario del Senado, JULIO D. PORTOCARRERO.

El secretario de la Cámara de Representantes, FERNANDO RESTREPO BRICEÑO.

Poder Ejecutivo-Bogotá, noviembre 29 de 1923.

Publíquese y ejecútese.

PEDRO NEL OSPINA-El Ministro de Obras Publicas, AQUILINO VILLEGAS.

**Ley 66 de 1923 (octubre 22), por la cual se provee a la construcción del ferrocarril de Carare y se decretan unas subvenciones.”**

**El Congreso de Colombia decreta:**

**Artículo 1°** Autorízase a los Gobernadores de Boyacá y Santander para que en nombre de los Departamentos puedan proceder a la contratación de los empréstitos necesarios, con personas naturales o jurídicas de derecho privado, dentro y fuera del país, para la construcción de los trayectos del ferrocarril del Carare de que trata el artículo 3° de la Ley 43 de 1914, en la parte en que esa vía ha de recorrer territorio de esos Departamentos; para que puedan contratar la construcción misma del ferrocarril o acometerla directamente.

**Artículo 2°** El empréstito o los empréstitos que contraerán los Gobernadores de Boyacá y Santander, conforme al artículo anterior, se harán en condiciones tales que computado el interés de los bonos y el precio de venta de ellos, la erogación total no exceda de la rata del diez por ciento (10 por 100) anual.

**Artículo 3°** Las emisiones de bonos que hayan de hacerse en virtud de los contratos a que se refieren los artículos precedentes, se efectuaran sucesivamente en los periodos y cuantías que acuerden los gobiernos de los Departamentos y los respectivos contratistas.

**Artículo 4°** El contrato o los contratos que celebre cada uno de los departamentos en ejercicio de las autorizaciones de esta Ley, requieren para su validez:

El concepto favorable, aprobado por mayoría absoluta de votos de una junta compuesta de cinco ciudadanos residentes en la capital de la Republica y elegidos por las Asambleas de cada uno de esos departamentos para un periodo de tres años. Esa Junta estará integrada por dos ingenieros, un abogado y dos financistas de reconocida competencia y honorabilidad. Cada principal tendrá un suplente personal y serán elegidos por el sistema de voto incompleto.

**Artículo 5º** Es entendido que el ferrocarril se construirá sobre el trazado que se perfeccione y concluya conforme a las leyes 60 de 1919, 46 de 1920 y 27 de 1922, y que en cuanto a las condiciones técnicas y al ancho entre rieles se ajustara a los dispuesto para el ferrocarril de Norte.

**Artículo 6º** Los Departamentos de Boyacá y Santander tiene derecho a una subvención nacional de veinte mil pesos (\$20.000) por cada kilometro de ferrocarril que construyan dentro de su territorio, que será pagada por trayectos de a kilometro construido.

**Parágrafo 1º** El pago de esta subvención se hará en dinero constante, tomándolo de la indemnización a que la Nación tiene derecho según la Ley 56 de 1921, o de los empréstitos que haya contratado o contrate en ejercicio de la Ley 102 de 1922.

**Parágrafo 2º** En los contratos que celebren estos Departamentos, bien sean de construcción de todo el ferrocarril, o de una parte, bien sean de suministro del empréstito o empréstitos para la ejecución de la obra, la Nación garantizara con su firma el estricto cumplimiento en el pago de la subvención.

**Artículo 7º** En Si uno cualquiera de los Departamentos de Boyacá y Santander no hubiere hecho uso, dentro de los tres meses siguientes al 1º de mayo de 1924 de las autorizaciones que esta Ley le confiere, en forma tal que asegure la construcción del trayecto que le corresponde, queda autorizado el otro para cometer toda la obra o contratarla en toda su extensión. En este caso el Departamento que lo construya, quedara como dueño exclusivo del ferrocarril.

Si vencido el término de tres meses de que trata el inciso precedente, ninguno de los Departamentos hubiere acometido la obra, pero uno la acometiere en fecha posterior, desde esa fecha corre para el otro el mencionado termino de tres meses.

**Artículo 8º** Los Departamentos de Boyacá y Santander quedan también autorizados para dar en garantía de los contratos que celebren o para invertir en otra forma en la

construcción del mismo ferrocarril, la subvención que corresponde a los kilómetros que esa vía debe recorrer de sus territorios y los productos de la empresa, por el termino o en la forma que asegure la efectividad de la obra.

**Artículo 9º** Los trayectos del ferrocarril de Carare que se construyan dentro de los Departamentos de Boyacá y Santander, con los recursos y de la manera que se determina en esta Ley, serán propiedad exclusiva de cada departamento o de aquel de los dos que los construya, según el caso, y como tale gozaran de todas las garantías que determinan la Construcción y las leyes.

**Artículo 10.** En la Ley de Apropriación se incluirá anualmente la partida necesaria para atender al pago de las Subvenciones a que se refiere el artículo 6º de esta Ley.

**Artículo 11.** Esta Ley rige desde su sanción, excepción hecha de las autorizaciones que se confieren a los Gobernadores de Boyacá y Santander por el artículo 1º y 7º de las que no podrán hacerse uso sino desde el 1º de mayo de 1924, y siempre que la Nación no emprenda la obra conforme a este mismo articulo. Hasta cuando llegue esta ultima fecha el Gobierno Nacional, con intervención de la Junta del Ferrocarril del Carare, y con las autorizaciones y recursos decretados por esta Ley, por la 46 de 1920 y la 27 de 1922, procederá a hacer las gestiones conducentes para la pronta ejecución de la obra, bien sea contratando su construcción con persona o personas nacionales o jurídicas de derecho privado de dentro o fuera del país, o los empréstitos que fueren necesarios para su completa terminación y equipo o acometiéndola directamente.

En cualquiera de estos casos la Nación destinara a esta obra las sumas necesarias de acuerdo con el párrafo 1º del artículo 6º de la presente Ley. El ferrocarril así construido pertenece a la Nación.

Los contratos que en desarrollo de este artículo celebre la Nación, necesitan para su validez de la aprobación del Consejo de Estado, sobre su legalidad.

**Artículo 12.** De cada uno de los contados segundo, tercero, cuarto y quinto de la indemnización americana, destinase la cantidad de quinientos mil pesos (\$500.000) para la construcción del ferrocarril del Carare, y la de ochocientos mil pesos (\$800.000) para la prolongación del ferrocarril del Norte.

**Artículo 13.** Subvencionase igualmente con un treinta y cinco por ciento (35 por 100) del costo de construcción, las carreteras automoviliarias de un pendiente máxima del diez por ciento (10 por 100), los cables aéreos, los caminos rieles y los tranvías intermunicipales o interdepartamentales, que se emprendan por los departamentos y por los Municipios, siempre que no vayan en dirección paralela sino convergente con las vías férreas, o que se dirijan a ponerlas en comunicación rápida con puntos marítimos o fluviales.

Las subvenciones se pagaran por trayectos de dos kilómetros construidos, y el Gobierno, al satisfactoriamente los gastos hechos por las entidades favorecidas, en las obras subvencionadas.

**Artículo 14.** A partir de la sanción reglamentar esta Ley, los departamentos que están construyendo ferrocarriles por su cuenta gozaran de una subvención de veinte mil pesos (\$20.000) por kilometro construido, la cual se pagara en dinero.

**Artículo 15.** En la Ley de apropiaciones se incluirá anualmente la partida necesaria para atender el pago de las subvenciones de que trata esta Ley.

Dada en Bogotá a diez y ocho de octubre de mil novecientos veintitrés.

El Presidente del Senado, CARLOS JARAMILLO ISAZA.

El Presidente de la Cámara de Representantes, EDUARDO ORTIZ BORDA.

El Secretario del Senado, JULIO D. PORTOCARRERO.

El Secretario de la Cámara de Representantes, FERNANDO RESTREPO BRICEÑO.

**LEY 67 de 1923 (octubre 23), por la cual se destinan algunas partidas de la indemnización americana, para los ferrocarriles del Pacifico, Antioquia, Caldas y Central de Bolívar.**

**El Congreso de Colombia decreta:**

**Artículo 1º** La Junta Directiva del Ferrocarril del Pacifico procederá inmediatamente después de sancionada esta Ley, a practicar por medio de ingenieros de reconocidas capacidades, el estudio definitivo del trazado que arrancando de la línea Zarzal-Cartago, señale la ruta del ferrocarril hacia Ibagué pasando, precisamente por Armenia centro comercial del Quindío, para que aprobados los planos en forma legal, se acometa en seguida la prolongación de la obra hasta Armenia por el trazado que adopte, sin perjuicio de los trabajos que deben adelantarse hasta Cartago en busca del ferrocarril de Caldas.

El Gobierno procederá también a hacer el estudio de la vía férrea entre Armenia y un punto del ferrocarril de Caldas, entre Cartago y Pereira.

Hecho este estudio, se acometerá la construcción de aquella vía, ya por el Departamento de Caldas, con la subvención legal correspondiente, ya por la Nación, en virtud del contrato que el Gobierno queda autorizado para celebrar con el mencionado Departamento.

El contrato que se celebre en virtud de esta autorización no necesita de la aprobación del Congreso.

**Artículo 2º** Por la tesorería del ferrocarril del Pacifico se atenderá a los gastos que ocasione el cumplimiento del artículo anterior.

**Artículo 3º** De los fondos de la indemnización americana, se destinaran para la continuación de la línea de Cali a Cartago y de Cali a Popayán, y para el ramal de Armenia que se menciona en el artículo 1º de esta Ley, la suma de un millón de pesos (\$1.000.000) de cada uno de los cuatro últimos contados de dicha indemnización.

Lo dispuesto en este artículo no obsta para que se puedan aplicar a estas líneas las cantidades que se consigan para el objeto en forma de empréstitos.

Los productos del ferrocarril del Pacifico se inventaran íntegramente tanto en la conservación y explotación de la obra, como en la prolongación entre Popayán, Cartago y Armenia.

**Artículo 4º** Destinase de cada uno de los cuatro últimos contados de la indemnización americana, para la subvención nacional de las líneas férreas de Medellín al rio Cauca y de Cartago hacia Manizales, que forman parte del sistema ferroviario de la gran línea troncal del Cauca, subvención que será de veinte mil pesos (\$20.000), para la de Caldas.

**Artículo 5º** Destinase la suma de quinientos mil pesos (\$500.000) anuales de cada uno de los contados segundos, tercero, cuarto y quinto de la indemnización americana, para la construcción del ferrocarril central de Bolívar.

**Parágrafo.** Estas sumas serán puestas a disposición de una Junta compuesta del Gobernador del Departamento y tres miembros mas elegidos así: uno por la Asamblea Departamental, otro por la Cámara de Comercio de Cartagena y otro por el Poder Ejecutivo Nacional.

**Artículo 6º** El Gobierno queda facultado para tomar de segundo y tercer contados de la indemnización americana la cantidad necesaria para anticipar sin intereses a cada uno de los Departamentos de Antioquia y Caldas todo o parte de las sumas respectivas, para ser saldadas con la subvención correspondiente a los kilómetros que se construyan en dichas líneas de hoy en adelante, siempre que los mencionados departamentos garanticen suficientemente, a juicio del Gobierno, la construcción dentro de un plazo no mayor de cuatro años, de los kilómetros correspondientes a las cantidades anticipadas.

Si al terminar los cuatro años del plazo estipulado, los Departamentos no hubieren construido el total de kilómetros de ferrocarril correspondientes a la subvención anticipada, estarán en la obligación de devolver a la Nación lo que queden a deber con sus intereses, a razón del seis por ciento (6 por 100) anual.

**Artículo 7º** Esta Ley regirá desde su sanción.

Dada en Bogotá a diez y nueve de octubre de mil novecientos veintitrés.

El presidente del Senado, Carlos JARAMILLO ISAZA-El Presidente de la Cámara de Representantes, Antonio José Montoya- El Secretario del senado, Julio D. Portocarrero- El Secretario de la Cámara de Representantes, Fernando Restrepo Briceño.

Poder ejecutivo-Bogotá, octubre 23 de 1923.

Publíquese y ejecútese.

PEDRO NEL OSPINA

El Ministro de Obras Públicas, AQUILINO VILLEGAS.

**ORDENANZA NUMERO 27**

**(22 DE ABRIL)**

**Adicional y reformatoria de la 24 de 1911**

**La Asamblea Departamental de Caldas, en uso de sus atribuciones legales**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** La Junta Directiva Departamental del Ferrocarril de Caldas se compondrá en los sucesivos del Gobernador del departamento, que será su presidente, y de cuatro ciudadanos residentes en esta capital, que elegirá la Asamblea cada dos años, en sus sesiones ordinarias. La Asamblea elegirá también para cada uno de los miembros un suplente personal, que entrara a llenar, en el orden de su designación, la vacante del principal respectivo. Los miembros de la junta nombrada por la asamblea se posesionaran ante el señor Gobernador.

Sera secretario de dicha junta el secretario general de la Gobernación quien tendrá voz y voto en las deliberaciones.

**Artículo 2º** La Junta Directiva se reunirá cuando el Gobernador la Convoque o cuando dos o mas de sus miembros estimen que hay asuntos importantes que resolver.

**Artículo 3º** La Junta Directiva es autónoma y como tal no dependerá sino de la Asamblea Departamental.

**Artículo 4º** La Junta Directiva hará su presupuesto mensualmente de lo que se ha de gastar, el cual será pasado a la Administración General del Tesoro, para que el superintendente pueda girar por el valor de dicho presupuesto.

**Artículo 5º** El Ingeniero Jefe desempeñara las funciones de Superintendente de la Empresa hasta que la junta estime necesaria la creación de la superintendencia. Dichos empleados

serán de libre nombramiento y remoción de la junta directiva y se posesionaran y aseguraran su manejo ante la misma junta.

Del Superintendente dependerán y aseguraran todos los empleados de la Empresa, y el será el responsable ante la junta Directiva y ante el Departamento, de la marcha de la Empresa. Este empleado tendrá voz y voto en las deliberaciones de la Junta.

**Artículo 6º** La construcción del ferrocarril se hará por ahora, por administración; pero queda autorizada la Junta Directiva para hacer contratos, conceder privilegios y subvenciones, y traspasar la subvención nacional concedida para esta obra, sometiendo todas estas operaciones a la aprobación de la Asamblea.

**Artículo 7º** Los contratos relativos a la administración y marcha de la empresa no necesitan la aprobación de la Asamblea.

**Artículo 8º** La Junta Directiva queda plenamente autorizada para dar a la empresa del ferrocarril la organización que juzgen conveniente dentro de los límites de esta ordenanza y según lo que vayan exigiendo las circunstancias.

**Artículo 9º** Corresponde a la Junta Directiva el nombramiento de los empleados del ferrocarril y el señalamiento de los sueldos respectivos.

**Artículo 10** Como es condición del contrato con el gobierno nacional que los nombramientos de la Junta Directiva sean sometidos a la aprobación del mismo, la Asamblea procederá nueva elección de miembros, cuyo periodo será de dos años a contar del 1º de mayo próximo.

**Artículo 11:** Autorízase a la Junta para contratar empréstitos con destino al ferrocarril de Caldas y garantizarlos con alguna o algunas rentas Departamentales. Dichos empréstitos no requieren ulterior aprobación de la Asamblea.

**Artículo 12** Facultase expresamente al Consejo Departamental para que a petición de la Junta del ferrocarril de Caldas y sin ocasionar perjuicio a los demás servicios de la Administración abra créditos suplementarios al presupuesto que rija imputables a gastos de dicho Ferrocarril.

**Artículo 13** Para el cumplimiento de esta Ordenanza, fuera de lo dispuesto en el artículo anterior se destina la suma de quince mil pesos

Oro (\$15.000), que se consideraran incluidos en el Presupuesto de la próxima vigencia.

**Artículo 14** En los términos anteriores queda reformada desde la sanción de esta Ordenanza la número 25 del año próximo pasado.

**Artículo 15** Esta Ordenanza regirá desde su sanción.

Dada en Manizales, a veintidós de Abril de mil novecientos doce.

El Presidente,

ISAIAS RAMIREZ

El Secretario,

JUAN ANDRÉS ECHEVERRI V.

**ORDENANZA NO. 26**

**( de 28 de abril de 1913)**

**Por la cual se suspenden los trabajos de exploración y trazado del Ferrocarril**

**La Asamblea Departamental de Caldas, en uso de sus facultades legales**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** Los trabajos de exploración y trazado del ferrocarril de Caldas, iniciados de conformidad con las Ordenanzas numero 24 de 1911 y 27 de 1912, se suspenderán mientras la Asamblea no disponga otra cosa.

Parágrafo. Los planos, perfiles, dibujos, herramientas y demás enseres que correspondan al Departamento, serán custodiados en la Gobernación.

**Artículo 2º** Los contratos que el Gobernador o la Junta Directiva del Ferrocarril celebren sobre consecución de empresas para el Departamento, serán sometidos a la aprobación de la Asamblea.

**Artículo 3º** Quedan en estos términos reformadas las Ordenanzas citadas y la numero 6 de 1912.

Dada en Manizales, a veintidós de Abril de mil novecientos trece.

El Presidente,

TOBIAS JIMENEZ

El secretario,

JUAN ANDRÉS ECHEVERRI V.

## **OBJECIONES DEL SEÑOR GOBERNADOR**

Honorable diputados:

No si desagrado devuelve la Gobernación sin sancionar el proyecto de Ordenanza numero 26, por el cual se dispone la inmediata suspensión de los trabajos del Ferrocarril de Caldas y se reforman las ordenanzas numero 24 de 1911 y 6 y 27 del 1912, en el sentido que ni el Gobernador ni la Junta del Ferrocarril podrán celebrar en firme contratos sobre consecución de empréstitos para el Departamento.

Motiva aquel desagrado el convencimiento que tiene la Gobernación del espíritu sereno con que la Honorable Asamblea ha tratado asuntos en general, y en especial el relacionado con el Ferrocarril, por lo cual deseara no contrariar el propósito de los HH. Diputados. Empero, convencida la Gobernación de que si se hecha a perder ahora el estudio de nuestra incipiente vía Férrea, no solamente se hará una labor retardataria, sino que se pierden ventajas y oportunidades de lo cual tendremos que dolernos no muy tarde, se permite hacer las observaciones siguientes, que espera serán recibidas por la Honorable Asamblea como encaminadas a dar al Departamento bases de prosperidad y de positivo progreso.

1ª Se ha dicho que lo que resta del trazado entre Pereira y Manizales costara una fuerte suma. Con todo, el gasto no es superior a los recursos ordinarios de nuestro Tesoro, y la cantidad relativamente moderada que considero la Gobernación, suficiente para los gastos de la Empresa durante el venidero año económico, no desequilibraba los presupuestos. Era cosa sabida cuando se legislo sobre el Ferrocarril que la organización de un respetable cuerpo de Ingenieros y la provisión de aparatos de precisión ocasionarían gruesos desembolsos; de suerte que no deben ser motivo de alarma las erogaciones hasta hoy hechas, que están por otra parte justificadas y bien explicadas. Además, cuando quiera que se desea emprender obras de esta índole, requiérense estudios concienzudos hechos por especialista de la materia, y la terminación de los que se tiene ya muy avanzados aprovecharía de todos modos al Departamento, aun en el supuesto de que solo se obtuviera la convicción de que era irrealizable la anhelada empresa. La compañía del Pacifico, sin

tener contrato ninguno con el Gobierno entro a gastar sumas ingentes en el trazado del Ferrocarril que ha de atravesar la cordillera central, con animo de hacer el obsequio de los planos al Gobierno; y si ha entrado en tamaño gasto, es porque ese es el único medio de resolver un problema que puede convenir a sus intereses.

2ª La suspensión indefinida de los trabajos de trazo, podrá ser interpretada como una renunciación implícita de los derechos a subvención kilométrica, adquiridos en virtud de contrato celebrado con el Gobierno, en previsión de que sea derogada la Ley 61 de 1896, como ha tratado de hacerse y es probable que se haga. No tengo para que encareceros la gravedad de semejante ocurrencia, ni recordaros como, en virtud de la subvención nacional, han medrado las pocas líneas férreas que hay en el país.

3ª El proyecto de paso de la cordillera por una vía del sistema funicular, ha hecho que muchos individuos miren como de ninguna conveniencia para nosotros continuar el estudio de una línea férrea por los sistemas ya conocidos. Aparte de que el proyecto en cuestión no ha sido ensayado aun en trayectos tan largos como el que nos separa de Mariquita, y de que a ser tan económico y practico como se le supone, ya debía haber sido adoptado en todos los países del mundo, a parte de eso, no es todavía una cosa real, y va a dejarse lo cierto y que esta próximo a su realización, por lo dudoso y contingente.

4ª No es de un pueblo viril abandonar una empresa que dará lustre al Departamento e impulsara prodigiosamente el desarrollo de su riqueza por temores pueriles cuando otros Departamentos, reputados como los mas capaces, invierten en el estudio de vías que se dicen utópicas sumas cuantiosas, nosotros damos de mano a inconclusa labor, en la hora en que debemos estar mas convencidos de que nuestro porvenir eta vinculado a la fácil salida al Pacifico y hacia la región prometiente del Cauca ubérrimo.

5ª La esperanza de que el próximo congreso apruebe el proyectado contrato del Ferrocarril de Pacifico con inclusión del ramal de Cartago Manizales, debería ser, a juicio de la Gobernación, un motivo mas para apresurarnos a finalizar los trabajos de trazado de ese

mismo ramal. Aparte de que estos, una vez aprobados por el Gobierno, tendrían para la Compañía del pacífico un valor positivo que ella no esquivaría reembolsar al Departamento, este alcanzaría un beneficio imponderable con el solo hecho de anticipar labores necesaria en las cuales invertiría la Compañía mas de un año.

6ª En cuanto a los artículos 2º y 3º del Proyecto, debo manifestaros; a) que aunque estimo fuera de lugar la reforma de la Ordenanza numero 6 de 1912, no le hago reparos en el fondo por cuanto entrañarían la reclamación de un voto de confianza que no debo formularos; y b) que si me permito solicitar ese voto de confianza para la junta Directiva del Ferrocarril, vuestra delegatoria, construida por caballeros de lo mas honorable e idóneo del departamento y respecto de quienes pueden descansarse en la certidumbre de que si llegaren a celebrar un contrato de empréstito, no lo harían antes de estudiar con mayor detenimiento el asunto, de consultarlo con los financistas mas hábiles del País y de persuadirse de que daban un paso conveniente a los intereses públicos, todo con el mismo patriótico interés que animaría a la Honorable Asamblea. El articulo 2º anularía completamente el 11 de la Ordenanza numero 27 de 1912, pues es claro que para celebrar contratos ad referéndum no necesitaría la junta de expresa autorización, y que la condición de someterlos a la aprobación de la Asamblea, haría punto menos que imposible empeñar en negociaciones inciertas a una compañía extranjera. El articulo 2º en relación con el 1º, es además inútil; pero si la Honorable Asamblea aceptase, las observaciones relativas a este, debería al propio tiempo convenir en las que atañen a aquel, salvo que su propósito sea desistir en absoluto de la obra del Ferrocarril, o inhabilitar a la Junta hasta para hacer pequeños empréstitos nacionales.

Honorables Diputados,

EMILIO ROBLEDO

El Secretario General,

JUSTINIANO MACÍA

Manizales, Abril 25 de 1913

Asamblea Departamental. --- Manizales, Abril veintiséis de mil novecientos trece.

En sesión de esta fecha se pusieron en consideración de la Asamblea las objeciones de la Gobernación a la Ordenanza número 26 de 22 del presente y se aprobó la siguiente proposición que las declara infundadas.

“Prescídase de pasar a una comisión las objeciones de la Gobernación al Proyecto de Ordenanza sobre Ferrocarril de Caldas y declárense infundadas dichas objeciones”.

Por cuanto devuélvase a la Gobernación para los fines legales.

El Presidente,

JOSE IGNACIO VILLEGAS

El secretario,

JUAN ANDRÉS ECHEVERRI V.

República de Colombia ---- Departamento de Caldas ---- Gobernación ---- Manizales, Abril  
veintiocho de mil novecientos trece

Publíquese y ejecútese.

EMILIO ROBLEDO

El Secretario General

JUSTINIANO MACÍA

(De “Gaceta Departamental”, número 365 de 4 de junio de 1913)

**ORDENANZA No. 28 DE 1914**

**Por la cual se da una autorización al Gobernador.**

**(Ferrocarril de Caldas)**

**La Asamblea Departamental de Caldas, en uso de sus facultades legales,**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** Autorizar al Gobernador del Departamento para gastar hasta la suma de seis mil pesos (\$6.000) en la continuación y conclusión del trazado del Ferrocarril de Caldas y levantamiento de los respectivos planos.

**Artículo 2º** La suma necesaria para el cumplimiento de esta Ordenanza se considerara incluida en el presupuesto de la actual y en el de la próxima vigencia.

Dada en Manizales a veintinueve de Abril de mil novecientos catorce.

E Presidente,

JESUS M. ARIAS J.

El secretario,

TULIO LONDOÑO J.

Republica de Colombia.----Departamento de Caldas.---- Gobernación.--- Manizales, Abril veintinueve de mil novecientos catorce.

Publíquese y ejecútese.

EMILIO ROBLEDO

El secretario General,

JUSTINIANO MACÍA.

(De "Gaceta departamental" numero 481)

**ORDENANZA NÚMERO 16**  
**(DE 26 DE MARZO DE 1915)**

**Por la cual se destina una suma para el Ferrocarril de Caldas**  
**La Asamblea Departamental de Caldas, en uso de sus facultades legales,**

**CONSIDERANDO:**

1° Que la obra del Ferrocarril es, sin duda alguna, la mas importante del Departamento;

2° Que como el Ferrocarril del Pacifico avanza rápidamente hacia Cartago, se hace necesario emprender definitivamente la construcción del ferrocarril, a fin de empalmarlo con aquel, y conseguir así comunicación fácil y directa con el mar;

3° Que por ley 105 del año pasado fue elevada la subvención a este ferrocarril a la cantidad de quince mil pesos (\$15.000) por kilometro, suma con la cual puede construirse en su mayor parte, y

4° Que para emprender la obra se hace necesario un esfuerzo por parte del departamento, mientras puede cobrar la mencionada subvención,

**ORDENA:**

**Artículo 1°** Destinase el cuatro por ciento (4%) de las rentas departamentales a la terminación de los trazados.

**Artículo 2°** La cuota de las rentas que se destina por la presente ordenanza al ferrocarril de Caldas, no se liquidara mientras no estén aprobados por el Ministerio de Obras Publicas los planos de la obra, siquiera hasta la población de Pereira.

**Artículo 3º** : Esta ordenanza empezara a regir desde su sanción.

Dada en Manizales, a veintitrés de mayo de mil novecientos quince.

El presidente,

MARCELINO ARANGO.

El secretario,

J. MANUEL BOTERO H.

República de Colombia.-departamento de Caldas.-Gobernación.-Manizales., marzo  
veintiséis de mil novecientos quince.

Publíquese y ejecútese,

JOSE IGNACIO VILLEGAS

El Secretario General,

JOSÉ M<sup>a</sup> ARANGO G.

**ORDENANZA NUMERO 20**  
**(DE 30 DE MARZO DE 1915)**

**Por la cual se reforma la numero 35 de 1912**

**La Asamblea Departamental de Caldas,**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** Elevase el impuesto sobre consumo de tabaco en el Departamento en la siguiente forma:

- a) Cada kilogramo, peso neto, de tabaco en rama de toda clase, de producción departamental, que se de el consumo, pagara veinticinco centavos
- b) Cada kilogramo, peso neto, de tabaco en rama de toda clase que se introduzca al departamento, para su consumo en el, pagara treinta centavos.
- c) Cada kilogramo de cigarros o tabacos comunes, peso neto, elaborados fuera del departamento, con tabaco nacional y que se introduzca en el para darlo al consumo, pagara un impuesto de cincuenta centavos.
- d) Cada kilogramo de cigarros fabricados en el país con picadura nacional, pagara un impuesto de consumo de cincuenta centavos.

**Artículo 2º:** Destinase el aumento de esta renta o impuesto, exclusivamente, a la construcción del Ferrocarril de Caldas.

**Artículo 3º** El Gobernador, de acuerdo con la Junta de Remates, procederá a contratar con los actuales rematadores el a arrendamiento o administración del mayor impuesto sobre el consumo del tabaco, por el tiempo que le falte para terminar el contrato existente.

Si fuere posible llegar a un acuerdo con los rematadores, y por este motivo no hubiere fondos especiales para el Ferrocarril, procedentes de esta renta de tabaco, la gobernación solo podrá invertir la suma destinada en el presupuesto, como avance reembolsable, a buena cuenta del producto del sobre impuesto establecido por esta Ordenanza.

**Artículo 4º** Este sobre impuesto empezara a regir seis meses después de su sanción; pero las existencias de tabaco que se liquiden después de que empiece la vigencia, si ocasionaren para un solo individuo impuesto mayor de doscientos pesos, el pago se hará por terceras partes, una de contado y las otras dos con mes y mes de plazo; cantidades menores de doscientos pesos se pagaran con forme a las disposiciones vigentes.

Parágrafo. Si no se puede celebrar contrato para su administración, con los actuales rematadores, regirá el sobre impuesto cuando expire el remate actual.

**Artículo 5º** La Gobernación reglamentara la recaudación del impuesto sobre tabaco, sin contrariar las Ordenanzas y respetando los derechos de los actuales rematadores de la Renta.

**Artículo 6º** Queda, en estos términos, reformada la Ordenanza numero 35 de 1912.  
Dada en Manizales, a veintiséis de marzo de mil novecientos quince.

El Presidente,

JESUS CANO

El Secretario,

J. MANUEL BOTERO H.

**ORDENANZA NUMERO 25**

**DE 9 DE ABRIL DE 1915**

**Por la cual se concede una autorización.**

**La Asamblea del Departamento de Caldas,**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** Facultase a la junta del Ferrocarril de Caldas para contratar empréstitos y abrirse créditos para la consecución de materiales destinados a la construcción de la obra, garantizando el reembolso con el sobre impuesto de tabaco.

**Artículo 2º** Empréstitos por menos de cien mil pesos no necesitaran posteriormente aprobación de la Asamblea.

**Artículo 3º** Queda así reformado el articulo segundo de la Ordenanza numero 26 de 28 de abril de 1913.

Dada en Manizales, a ocho de abril de mil novecientos quince.

El Presidente,

MARCELINO ARANGO

El Secretario,

J. MANUEL BOTERO H.

República de Colombia. – Departamento de Caldas. – Gobernación. – Manizales, abril nueve de mil novecientos quince.

Publíquese y ejecútese.

JOSE IGNACIO VILLEGAS.

El secretario General,

JOSÉ Mª ARANGO G.

**ORDENANZA NÚMERO 26**

**(DE 9 DE ABRIL DE 1915)**

**Sobre asignaciones civiles**

**La Asamblea Departamental de Caldas,**

**ORDENA:**

Artículo 1º Los sueldos reconocidos en el presupuesto de gastos para la próxima vigencia, regirán definitivamente y no podrán ser modificados sino por medio de Ordenanzas.

Artículo 2º La Gobernación del Departamento en decreto especial de asignaciones civiles, hará la lista de sueldos, ajustándose al expresado Presupuesto.

Artículo 3º Cuando se aumente el número de empleados para un ramo cualquiera de la Administración pública y no se fijen por Ordenanza los sueldos que han de devengar los nuevos empleados, estos devengaran los que correspondan a los de su clase y categoría, atendiendo al lugar en que deba desempeñar sus funciones.

Parágrafo. En el caso de este artículo, la Gobernación señalará los sueldos, ajustándose a la regla precedente.

Artículo 4º En la formación del proyecto de presupuestos, la Gobernación no podrá alterar los sueldos fijos de acuerdo con la presente Ordenanza.

Dada en Manizales, a siete de abril de mil novecientos quince.

El Presidente,

MARCELINO ARANGO

El Secretario,

J. MANUEL BOTERO H.

República de Colombia. – Departamento de Caldas. – Gobernación. – Manizales, abril nueve de mil novecientos quince.

**ORDENANZA 6**  
**(13 DE MARZO DE 1919)**

**Por la cual se destina una suma para el estudio de un ramal del ferrocarril de Caldas**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** Para dar cumplimiento al ordinal segundo del artículo 15 de la ordenanza 26 de 1917, se destinan hasta seis mil pesos que se tomarán de los fondos del ferrocarril de Caldas.

**Artículo 2º** El estudio se hará teniendo en cuenta las vías más convenientes y económicas y que el ramal tenga como punto terminal la población de Armenia.

**Parágrafo.** El informe o informes que sobre dicho informe se rinda, serán presentados a la Asamblea Departamental en sus sesiones ordinarias de 1920.

**Artículo 3º** esta ordenanza empezará a regir desde su sanción.

Dada en Manizales a 12 de marzo de 1919.

El presidente,                   CARLOS JARAMILLO ISAZA

El Secretario,                 EMILIO ARIAS MEJÍA

## **ORDENANZA 35**

**(de 31 de marzo de 1919)**

**Por la cual se dan autorizaciones.**

**Artículo 1º** Autorización al gobernador del departamento para hacer contratos y gestiones conducentes a fin de que los bonos nacionales de subvención al ferrocarril entren a circulación comercial del departamento.

**Artículo 2º** Tales bonos, además de respaldo que tiene la Nación y la calidad de ser amortizables en el 10% de los derechos de adunas, vencido un año desde su expedición, tendrán las garantías y condiciones siguientes:

- a) Serán aceptables en el pago de todas las ventas y contribuciones que entren al tesoro departamental.
- b) El departamento de Caldas los garantiza y respalda con todos sus bienes y rentas.
- c) Serán cambiarios por moneda legal.
- d) Los intereses que la nación reconoce a dichos bonos corresponden al tenedor de ellos.

**ORDENANZA No. 12**  
**( de 25 de marzo de 1920)**

**Por la cual se dispone el estudio y construcción de carreteras en el departamento.**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** La Gobernación del Departamento hará que por una comisión de ingenieros se practique el estudio y se comience la construcción de carreteras automoviliarias que han de unir los principales centros del departamento entre si y con el ferrocarril de Caldas.

**Artículo 2º** Dicha junta estudiara en primer termino las carreteras que una centros agrícolas con el ferrocarril de Caldas en las partes de este que se vaya construyendo y aquellas que a juicio de la Junta Departamental de caminos sean más urgentes e importantes.

**Artículo 3º** Autoriza al Gobernador del departamento para conseguir un empréstito hasta por \$500000 pesos para invertirlos en el estudio y gastos preliminares determinados por esta ordenanza.

Presidente,

SANTIAGO LONDOÑO L.

El secretario

CRUZ LOPERA BERRIO

**ORDENANZA 32**

**(de abril 10 de 1920)**

**Por la cual se dispone de un ramal del Ferrocarril de Caldas.**

**La Asamblea Departamental de Caldas**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** Tan pronto como la situación fiscal del ferrocarril lo permita y siempre que este terminado el ramal a Cartago; la gobernación procederá a hacer construir el ramal que ha de unir la población de Armenia con la línea de ferrocarril que actualmente se construye. Para el efecto de los trabajos y si la gobernación lo estima conveniente, podrá hacer de este ramal una sección independiente de la obra general del ferrocarril.

**Artículo 2º** La suma que se necesite para la construcción del ramal al Quindío se tomara de los fondos comunes del ferrocarril de Caldas.

**Artículo 3º** La Gobernación hará las gestiones del caso a fin de que el congreso, en sus próximas sesiones, disponga que la subvención nacional para el ramal.

## **ORDENANZA N° 36**

**Julio 13 de 1925**

**Por la cual se dan unas autorizaciones al gobernador y se dicta una disposición en materia de cuentas.**

**ORDENA:**

**Artículo 1º** Autorízase ampliamente al gobernador del departamento para que preste el necesario concurso en la reconstrucción de la ciudad de Manizales en lo que se refiere a la vida departamental y municipal.

**Artículo 2º** El gobierno procederá a la mayor brevedad a construir el palacio de gobierno, en la forma que estime conveniente, procurando que en él quede centralizadas todas las oficinas departamentales de esta ciudad.

**Artículo 3º** Dentro de las facultades conferidas por el artículo primero de esta ordenanza esta la de prestar al municipio de Manizales hasta la suma de quinientos mil pesos (\$500.000). El gobierno celebrará con el municipio para este efecto el correspondiente contrato, el cual no necesitara de aprobación ulterior de la asamblea.

**Artículo 4º** El gobernador del departamento procederá a aumentar hasta en un millón de pesos el empréstito interno de que trata la ordenanza número 23 del corriente año, suma que se destinará a la intensificación de los trabajos del ferrocarril de Caldas hacia Manizales. Los bonos que se emitan irán distinguidos con la serie D y estarán contramarcados: FERROCARRIL DE CALDAS.

**Artículo 5º** los gastos que demande el cumplimiento de los artículos primero, segundo y tercero de esta ordenanza, se arbitrarán, en cuanto sea posible, por medio de empréstitos y en caso de no conseguirlos oportunamente, se tomarán en todo en parte, de los fondos ordinarios del tesoro.

**Artículo 6º** Autorízase a la gobernación para tomar del presupuesto vigente hasta la suma de cincuenta mil pesos oro (\$50.000) para auxiliar los damnificados pobres por el incendio de Manizales.

Esta entidad lamentara lo dispuesto en este artículo.

**Artículo 7º** los empleados de manejo, tanto departamentales como municipales, otorgaran nueva fianza para garantizar los caudales públicos por escritura publica, los cuales bastara que remitan al tribunal de cuentas copias expedidas por los respectivos notarios.

El tribunal de cuentas fijara un termino prudencial para el cumplimiento de este articulo y podrá castigar su contravención con una multa de diez a veinte pesos (\$10,00) a \$20,00).

**Artículo 8º** Autorízase al tribunal de cuentas para reorganizar nuevamente las oficinas de manejo exigiendo los documentos que considere necesarios para la reconstrucción de las cuentas cuyos originales no hubieren sido fenecidos.

En cuanto a las cuentas departamentales de la capital bastara que se presente un balance de acuerdo con los libros que se hayan podido salvar en el incendio del 3 de julio del corriente año.

Dada en Manizales, a trece de julio de mil novecientos veinticinco

El presidente,

JAIME GUTIERREZ

El secretario,

EDUARDO SERNA R.

Gobernación del departamento. – Manizales, julio trece de mil novecientos veinticinco.

Publíquese y ejecútese.

GERARDO ARIAS MEJIA

El secretario de gobierno, FRANCISCO JAVIER OCAMPO.

El secretario de hacienda, NESTOR ECHEVERRI.

El director general de instrucción pública, LUIS GONZALO GOMEZ

**ORDENANZA N° 47**  
**(de 5 de diciembre de 1925)**

**Sobre autorizaciones al gobernador.**

**La asamblea departamental de Caldas, en uso de sus facultades legales,**

**ORDENA:**

**Artículo 1°** Las funciones de fiscalización asignadas al auditor del ferrocarril de Caldas, serán, de hoy en adelante, extendidas a las diversas obras públicas que con los dineros del empréstito realice el departamento

**Artículo 2°** Autorízase al gobernador del departamento para que si lo estiman conveniente, contrate los servicios de un técnico para la organización de los sistemas de contraloría, contabilidad y estadística, cuyos trabajos se someterían a la consideración de la Asamblea en sus próximas sesiones.

**Artículo 3°** Los gastos que ocasionen el cumplimiento de esta ordenanza se consideraran incluidos en esta vigencia, para lo cual se autoriza al consejo departamental a abrir el correspondiente crédito.

Dada en Manizales, a cuatro de diciembre de mil novecientos veinticinco.

El presidente, SILVIO VILLEGAS

El secretario, JOSÉ GUTIÉRREZ PALÁU

**ORDENANZA N° 49**

**(Diciembre 7 de 1925)**

**Sobre un empréstito de diez millones de pesos y/u inversión.**

**ORDENA:**

**Artículo 1°** Autorízase al gobernador del departamento para contratar un empréstito, por medio de emisiones de bonos, por diez millones de dólares o su equivalente en moneda colombiana, con las siguientes condiciones principales:

- a) El interés anual no podrá exceder del siete y medio por ciento (7 ½%)
- b) El descuento inicial no podrá ser mayor del diez y seis y medio por ciento (16 ½%)
- c) El plazo para quedar amortizado el empréstito podrá ser hasta de veinte años.
- d) Parágrafo. El gobernador estipulara el derecho de amortizar el empréstito antes de veinte años.

**Artículo 2°** Las emisiones de bonos podrán hacerse antes periódicamente a medida que las necesidades de los objetos a que esta destinado el empréstito lo exijan.

Es entendido que estas emisiones podrán hacerse si las condiciones del mercado de bonos o las conveniencias del departamento lo indicaren.

**Artículo 3°** Para garantía y servicio del empréstito de que trata la presente ordenanza, el gobierno podrá comprometer, de acuerdo con la junta de empréstito, el ferrocarril de Caldas, en la parte construida y en lo que se construya hasta Manizales, el producto bruto de este, los cables aéreos que se construyan y los demás bienes y rentas que considere necesarios, salvando lo que en las rentas le corresponde a los municipios.

**Artículo 4º** En caso de que hubiere necesidad de pignorar la renta de licores, el departamento se reservara la facultad de legislar libremente sobre reglamentación de dicha renta, sin perjudicar, en todo caso, el servicio y garantía del empréstito. Para el servicio de este se destinaran preferentemente los productos del ferrocarril de Caldas y de la renta del tabaco.

**Artículo 5º:** El empréstito que se contrate de acuerdo con las autorizaciones de esta ordenanza no necesitara aprobación posterior de ninguna entidad departamental, pero si de una junta de empréstito compuesta de tres miembros principales y sus respectivos suplentes personales, designada especialmente por la asamblea.

Por cada reunión se pagara a cada uno de los miembros de la junta, la suma de diez pesos (\$10), tomándose la partida correspondiente de los fondos del ferrocarril de Caldas, de donde se tomaran también los demás gastos preliminares del empréstito, los cuales determinara el gobernador.

**Artículo 6º:** Es entendido que en todo caso el gobierno podrá disponer libremente del producto del ferrocarril de Caldas y de cualquier otra renta pignorada, en aquella cantidad que exceda a la que presenta el valor del servicio semestral del empréstito.

**Artículo 7º:** El producto del empréstito se destinara al desarrollo del siguiente plan de obras públicas:

- a) Al cable aéreo de occidente de que trata el artículo 1º de la ordenanza numero 26 de 1925, con todas sus dependencias, inclusive el ramal que ha de unir a Marsella con un punto del ferrocarril de Caldas, ramal este que es departamental y al cual se le destinan hasta doscientos mil pesos  
.....\$1.840000

- b) Al cable aéreo del norte, entre Manizales y Aguadas, el cual puede extender el gobierno hasta los límites de Antioquia.....1.000000
  
- c) Al cable aéreo de la antigua provincia de Manizales, que debe ir hasta el río Magdalena.....  
.....1.290000
  
- d) Para cumplir el contrato celebrado con la nación sobre el ferrocarril de Nacaderos-Armenia.....  
.....1.000000
  
- e) A la terminación del ferrocarril de Caldas  
.....1.520000
  
- f) A la amortización de la deuda interna del departamento  
.....1.250000
  
- g) Al cumplimiento del contrato de empréstito con el municipio de Manizales, de que trata la ordenanza número 36 del corriente año  
.....450000

**Artículo 8º** Se declara de interés público departamental la amortización de la deuda interna departamento; el cumplimiento del contrato de empréstito celebrado con el municipio de Manizales, de que trata la ordenanza 36 del presente año; y el cumplimiento del contrato celebrado con la nación, de que habla la ordenanza número 35 de 1924.

**Artículo 9º** Las sumas que reintegra la nación por concepto del cable de occidente y del ferrocarril del Quindío y las que sobren de los productos del ferrocarril de Caldas y la

renta de tabaco una vez asegurada la cuota par el servicio de empréstito autorizado por esta ordenanza y las que de acuerdo con el contrato celebrado por el gobierno con el municipio de Manizales reintegre este, se invertirán en las obras decretadas por la presente ordenanza, tomando como base las partidas en el articulo séptimo.

**Artículo 10º:** En caso de obtenerse el empréstito a que se refiere la presente ordenanza quedaría sin efecto las autorizaciones para un empréstito interno, conferidas por las ordenanzas números 23 y 36 del corriente año.

**Artículo 11º:** Así mismo, en caso de realizarse el empréstito, derogase el articulo 10 de la ordenanza numero 26 de 1917, los artículos 1º,2º, y 3º de la ordenanza numero 25 de 1922, el 41 de la ordenanza numero 11 de 1924 y la ordenanza numero 33 de 1923.

**Artículo 12º:** La presente ordenanza regirá desde su promulgación.

Dada en Manizales, a cinco de diciembre de mil novecientos veinticinco.

El presidente

MARIO VILLEGAS

El secretario,

JOSÉ GUTIÉRREZ PALAU

Gobernación del departamento. – Manizales, julio trece de mil novecientos veinticinco.

Publíquese y ejecútese.

GERARDO ARIAS MEJIA

El secretario de hacienda, NESTOR ECHEVERRI

**ORDENANZA No. 18**

**(DE 15 DE ABRIL DE 1926)**

**Sobre carreteras departamentales**

**La asamblea departamental de Caldas en uso de sus facultades legales,**

**ORDENA:**

**Artículo 1°** Destinase del presupuesto de la próxima vigencia la suma de doscientos mil pesos para la carretera de la estación Villegas a la quebrada de Arquia, limite con el departamento de Antioquia, y la que arrancando de la Virginia comunica las poblaciones de Apía y Santuario, con este puerto.

**Artículo 2°** Votase la suma de doscientos cincuenta mil pesos para la carretera troncal que partiendo de Armenia y pasando por Circasia, Pereira, Santa Rosa, San Francisco, Manizales, Neira, Aranzazu, Salamina y Pacora, valla a terminar en Aguadas.

La suma expresada se distribuirá así: Armenia a Pereira cincuenta mil pesos; Pereira a San Francisco, cuarenta mil; San Francisco a Aranzazu cuarenta mil; Aranzazu a Aguadas, ciento veinte mil.

**Artículo 3°** Destinase a si mismo, la suma de cincuenta mil pesos para la carretera de Manzanares, que pasando por Nuñez y Victoria debería ir a La Dorada.

**Artículo 4°** Autorizase a la gobernación para construir carreteras seccionales que unan la central de occidente con las poblaciones de Belalcazar, Apía, San Joaquin, Belen, Guatica y Quinchia.

Igualmente se hará el ramal que una a Filandia con cruces en la carretera Armenia – Pereira y el que una a Filandia con el norte.

**Artículo 5º**: El gobierno del departamento queda autorizado en los casos que lo considere necesario o conveniente, para contratar con los diversos municipios la construcción de los tramos de carreteras adyacentes.

**Artículo 6º**: Para la construcción de estas carretera el gobierno procederá a emitir en bonos, de emisiones sucesivas, prudencialmente, un empréstito interno hasta por la suma de tres millones de pesos.

**Artículo 7º**: Los bonos de que trata esta ordenanza devengaran un interés máximo del diez por ciento (10%) anual. Este empréstito tendrá un plazo de diez años, pero pasados dos años , el departamento se reservara el derecho de amortizarlo en cualquier momento avisando a los tenedores de bonos, con noventa días de anticipación.

Parágrafo. A los tenedores de bonos se les dará la seguridad, en todo caso de que el departamento no redimirá o pagara los bonos respectivos del empréstito, sino dos años después de haberlos emitido y sacado a la venta en el mercado.

**Artículo 8º**: Como garantía específica de este empréstito destinara la renta de consumo de licores y vinos extranjeros y además el gobierno podrá dar como garantía adicional cualquiera de los bienes y propiedades departamentales.

**Artículo 9º**: Si el empréstito de que trata esta ordenanza, hasta por la suma votada en los artículos iniciales, se consiguere antes de terminarse la presente vigencia, el gobierno tomara de dicho empréstito y no de las partidas del presupuesto la suma que por ellos se destine. En caso de conseguirse mayor suma de la asignada en los mismos artículos a las carreteras que se decretan, el gobierno repartirá dicha suma proporcionalmente a las diversas carreteras.

Conseguido el empréstito será servido con los fondos comunes destinados para estas carreteras y lo que sobrare se empleara en las mismas.

En los presupuestos del departamento se señalara anualmente la partida para servir este empréstito.

**Artículo 10º:** El gobierno procederá inmediatamente a construir con dineros del ferrocarril de Caldas la carretera de Palestina a San Francisco.

**Artículo 11º:** El empréstito a que se refiere esta ordenanza no necesitara ulterior aprobación de la asamblea.

**Artículo 12º:** Autorizase al gobernador del departamento para hacer el estudio y trazado de una carretera que partiendo de un punto de la carretera de occidental, vaya a un puerto del océano Pacifico.

**Artículo 13º:** Autorizase a la gobernación para que de los fondos del ferrocarril proceda al estudio y construcción del ramal que una a Puerto Caldas con LA Virginia.

Artículo 14º Autorizase a la gobernación para que de los fondos comunes del tesoro haga anticipos a estas carreteras mientras se consigue el empréstito de que trata esta ordenanza, se hará la conversión del empréstito conseguido conforme a la citada ordenanza 52.

**Artículo 16º:** Las sumas especialmente destinadas en esta ordenanza se incluirán en el presupuesto de la próxima vigencia. Pero desde su promulgación

**Artículo 15º:** Es entendido que las autorizaciones dadas al gobierno departamental por la ordenanza No. 52 del año pasado, quedan vigentes y por tanto no sufrirán alteración alguna con esta ordenanza. Una vez lanzado el empréstito de que trata esta ordenanza, se hara la conversión del empréstito conseguido conforme a la citada ordenanza No. 52

**Artículo 16º:** Las sumas especialmente destinadas en esta ordenanza se incluirán en el presupuesto de la próxima vigencia. Pero desde su promulgación el gobierno podrá proceder a emitir los bonos de que trata esta ordenanza.

Dada en Manizales, a catorce de abril de mil novecientos veintiséis.

El presidente,

LUCIANO GARCIA G.

El secretario,

RICARDO ARANGO FRANCO

Gobernación del departamento. – Manizales, abril quince de mil novecientos veintiséis  
Publíquese y ejecútese.

GERARDO ARIAS MEJIA

El secretario de hacienda, FRANCISCO J. OCAMPO.

(Caldas numero 1877, abril 21 de 1926)

**ORDENANZA No. 30**

**(De 29 de abril de 1926)**

**Por la cual se aprueba un contrato celebrado entre el departamento y la empresa del ferrocarril de La Ferrocarril.**

**La asamblea departamental de Caldas, en uso de sus atribuciones legales,**

**ORDENA:**

Artículo único. Apruebase el contrato que consta en la escritura numero trescientos quince (315), otorgada en Honda el nueve de abril de mil novecientos veintiséis y firmada de una parte por el señor Hugh Warren como apoderado general de The Dorada Extensión Railway Limited, y de la otra por el doctor Antonio Villa C., como comisionado del gobernador de Caldas, escritura que dice:

Instrumento numero trescientos quince. – En la ciudad de Honda, cabecera del circuito notarial del mismo nombre, departamento del Tolima, república de Colombia, a nueve de abril de mil novecientos veintiséis, ante mi, Ernesto Polanco, notario publico principal del circuito y en presencia de los testigos instrumentales señores Ignacio E. Leiva y Antonio Díaz P., varones mayores de veintiún años, vecinos del mismo circuito, de buen crédito y en quienes no existe ninguna causal de impedimento, comparecieron los señores Hugh Thomas Abrotes Warren y doctor Antonio Villa C., varones mayores de edad y vecinos el primero de este municipio y el segundo de La Dorada, departamento de Caldas, a quienes conozco personalmente y dijeron:

Que el exponente Warren, habla y procede en este instrumento en su carácter de apoderado general de la sociedad anónima domiciliada en la ciudad de Londres (Inglaterra) denominada The Dorada Extensión Railway Limited, cuyo poder le fue conferido en dicha ciudad, el treinta y uno de agosto de mil novecientos veinticinco ante el notario publico del ilustre colegio de la misma ciudad, señor Henry Alfred Woodbridge y se hallara protocolizado en esta misma notaria, por escritura publica numero ochocientos veinticinco, otorgada el cinco de noviembre próximo pasado. Que el exponente Villa habla y procede en

este mismo instrumento en nombre del gobierno del departamento de Caldas, autorizado debidamente por el señor gobernador en el oficio numero ciento seis (106), que le fue dirigido de Manizales, con fecha veintisiete de mayo ultimo, el cual yo el notario doy fe de haber tenido a la vista el original y que copiado textualmente dice así:

Numero 106 –Manizales, marzo 27 de 1926-Señor doctor Antonio Villa C.,-La Dora-Señor: Me permito remitir a usted una copia de la póliza que hemos acordado en compañía de Mr. Warren, administrador general de The Dorada Extensión Railway Limited, para un contrato que modifique el de 23 de julio de 1920 que consta en la escritura otorgada en la notaria segunda del circuito de Honda. Por la presente nota queda usted facultado para firmar en nombre del gobernador la escritura que este de acuerdo con la póliza que se incluye. Al señor administrador se le ha dicho que firmada esta escritura, debe enviarla para ser sometida a la consideración de la honorable asamblea. No olvide que se protocolice el plano respectivo. Agradezco a usted mucho la interesante carta de 18 del presente mes, en que usted hace un estudio muy interesante de las diferencias con el ferrocarril, que ha dado base a la póliza respectiva. De usted atento y seguro servidor, Gerardo Arias Mejía. (Hay un sello que dice: departamento de Caldas – República de Colombia-Gobernación).

Que por escritura pública numero cuatrocientos treinta y uno, otorgada en la notaria segunda del circuito de Honda, el día veintitrés de julio de mil novecientos veinte, se pacto la división de la comunidad que existía n el lote de terreno denominado generalmente “La Dorada”

## ÍNDICE

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>TÚNELES FÉRREOS EN EL MUNDO .....</b>	<b>8</b>
<b>3.0</b>	<b>RESEÑA HISTÓRICA DEL FERROCARRIL DE CALDAS .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Estudios, Diseños y Trazados.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>Construcción de la Ferrovía .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3</b>	<b>Apogeo y Fin de los Ferrocarriles de Caldas .....</b>	<b>48</b>
<b>4.0</b>	<b>LOS TÚNELES FERROVIARIOS .....</b>	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>Diseño y Construcción .....</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>Aspectos Geológicos.....</b>	<b>53</b>
<b>4.3</b>	<b>Geometría .....</b>	<b>57</b>
<b>4.4</b>	<b>Concepción Geomecánica.....</b>	<b>60</b>
<b>4.5</b>	<b>Método Constructivo .....</b>	<b>62</b>
<b>4.6</b>	<b>Revestimiento .....</b>	<b>71</b>
<b>4.7</b>	<b>Análisis de Costos y Cantidades para el Túnel de Consota .....</b>	<b>73</b>
<b>5.0</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>6.0</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>77</b>

## **LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **Leyes**

LEY 144 DE 1888, (26 de Noviembre), Por la cual se dan autorizaciones al Gobierno relativas a la construcción del Ferrocarril del Cauca.

LEY 61 DE 1896, (8 DE Noviembre), Por la cual se adiciona la 104 de 1892, sobre Ferrocarriles.

LEY 71 de 1916, (diciembre 16), por la cual se adiciona y reforma la Ley 4 de 1913 (Código Político y Municipal)

LEY 76 de 1920 (noviembre 15), "sobre Política de Ferrocarriles."

LEY 5 de 1921 (septiembre 5), "por la cual se reorganiza el servicio de canalización del Alto Cauca."

LEY 37 DE 1921 (noviembre 19), "que establece el seguro colectivo obligatorio"

LEY 32 DE 1922 (JUNIO 17), que adiciona y reforma la 57 de 1915 y la 37 de 1921, Sobre seguros de vida.

LEY 98 de 1923 (noviembre 29), "por la cual se provee a la construcción de cables aéreos, y confiere unas autorizaciones al Gobierno y a la Junta Directiva del Ferrocarril del Pacifico."

Ley 66 de 1923 (octubre 22), por la cual se provee a la construcción del ferrocarril de Carare y se decretan unas subvenciones."

LEY 67 de 1923 (octubre 23), por la cual se destinan algunas partidas de la indemnización americana, para los ferrocarriles del Pacifico, Antioquia, Caldas y Central de Bolívar.

### **Ordenanzas**

ORDENANZA NUMERO 27, (22 DE ABRIL), Adicional y reformatoria de la 24 de 1911.

ORDENANZA No. 26, (de 28 de abril de 1913), Por la cual se suspenden los trabajos de exploración y trazado del Ferrocarril.

OBJECIONES DEL SEÑOR GOBERNADOR, Asamblea Departamental. --- Manizales, Abril veintiséis de mil novecientos trece.

ORDENANZA No. 28 DE 1914, Por la cual se da una autorización al Gobernador.

(Ferrocarril de Caldas).

ORDENANZA NÚMERO 16, (DE 26 DE MARZO DE 1915), Por la cual se destina una suma para el Ferrocarril de Caldas.

ORDENANZA NUMERO 20, (DE 30 DE MARZO DE 1915), Por la cual se reforma la numero 35 de 1912.

ORDENANZA NUMERO 25, DE 9 DE ABRIL DE 1915, Por la cual se concede una autorización.

ORDENANZA NÚMERO 26, (DE 9 DE ABRIL DE 1915), Sobre asignaciones civiles

ORDENANZA 6, (13 DE MARZO DE 1919), Por la cual se destina una suma para el estudio de un ramal del ferrocarril de Caldas.

ORDENANZA 35, (de 31 de marzo de 1919)

ORDENANZA No. 12, ( de 25 de marzo de 1920), Por la cual se dispone el estudio y construcción de carreteras en el departamento.

ORDENANZA 32, (de abril 10 de 1920), Por la cual se dispone de un ramal del Ferrocarril de Caldas.

ORDENANZA N° 36, Julio 13 de 1925, Por la cual se dan unas autorizaciones al gobernador y se dicta una disposición en materia de cuentas.

ORDENANZA N° 47, (de 5 de diciembre de 1925), Sobre autorizaciones al gobernador.

ORDENANZA N° 49, (Diciembre 7 de 1925), Sobre un empréstito de diez millones de pesos y/u inversión.

ORDENANZA No. 18, (DE 15 DE ABRIL DE 1926), Sobre carreteras departamentales.

ORDENANZA No. 30, (De 29 de abril de 1926), Por la cual se aprueba un contrato celebrado entre el departamento y la empresa del ferrocarril de La Ferrocarril.

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1 Túnel de La Quebra – Trabajos de Construcción .....</b>	<b>18</b>
<b>Ilustración 2 Estación Terminal en la ciudad de Manizales .....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 3 Gobernador Don Emilio Robledo .....</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración 4 Túnel de la Avenida Cervantes – Manizales.....</b>	<b>29</b>
<b>Ilustración 5 Don José Ignacio Villegas .....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 6 Ingeniero Sebastián Ospina.....</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 7 Túnel del Boquerón durante su construcción en 1923.....</b>	<b>38</b>
<b>Ilustración 8 Viaducto de 50 metros sobre el río San Eugenio.....</b>	<b>39</b>
<b>Ilustración 9 Inauguración de la Estación de La Capilla.....</b>	<b>40</b>
<b>Ilustración 10 Alcantarilla en el Paso del Mico.....</b>	<b>41</b>
<b>Ilustración 11 Trabajos de nivelación adelante del sector del Boquerón .....</b>	<b>42</b>
<b>Ilustración 12 Locomotora Pichinga .....</b>	<b>43</b>
<b>Ilustración 13 Túnel de los Cuervos.....</b>	<b>44</b>
<b>Ilustración 14 Trazado del Ferrocarril de Caldas .....</b>	<b>46</b>
<b>Ilustración 15 Túnel de la Avenida Cervantes – Manizales.....</b>	<b>47</b>
<b>Ilustración 16 Túnel El Arango .....</b>	<b>51</b>
<b>Ilustración 17 Método Belga .....</b>	<b>65</b>
<b>Ilustración 18 Método de Excavación empleado en el Gran Túnel de Calarcá .....</b>	<b>67</b>
<b>Ilustración 19 Túnel del Arroyo - Conformación de la sección superior .....</b>	<b>69</b>
<b>Ilustración 20 Túnel de La Cascada - Conformación de la sección inferior .....</b>	<b>70</b>
<b>Ilustración 21 Túnel de La Doctora con revestimiento definitivo .....</b>	<b>72</b>
<b>Ilustración 22 Estación de Manizales.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

<b>Ilustración 23 El Túnel de Los Ángeles – Manizales .....</b>	<b>75</b>
<b>Ilustración 24 El Túnel de Dosquebradas – Risaralda.....</b>	<b>76</b>