

**Anexo E. Antecedentes del Proyecto “Cruce de la
Cordillera Central”**

1. Antecedentes

Durante los siglos XIX y XX, el cruce de la Cordillera “Andes de Quindío”¹, se convirtió en uno de los principales objetivos de los gobernantes de esa época, al concebir la conexión del oriente con el occidente de la Cordillera, con la implementación de nuevas tecnologías en transporte masivo por tierra “ferrocarriles”. Sin certeza alguna frente a la viabilidad técnica del cruce, el presidente Murillo Toro - durante la guerra de los mil días - brinda apoyo al Ing. Luciano Battle, integrante de la compañía The Colombian National Railway Co. Ltd (1902), para estructurar una comisión que dé respuesta a la conexión de Bogotá con Buenaventura. Battle, en su reconocimiento, priorizó y sugirió tres tipos de rutas: la ruta de Guanacas (por La Plata), la ruta de Chinche (por el entonces paso del Cauca-Tolima), y la ruta Camino del Quindío (municipios de Salento-Quindío y Toche -Tolima)². Siendo la última (Figura E - 1) una ruta estratégica con numerosas caravanas de mulas y arrieros que transportaban las mercancías europeas y de los comerciantes locales con los puertos del Pacífico y del Caribe colombiano [Jardín Botánico del Quindío y INVÍAS, -].

Una década después, el congreso de la republica expidió la ley 129 de 1913 mediante la cual se designa una segunda comisión (liderada por los ingenieros Aquilino Aparicio, Pablo Emilio Lucio, Julio y Gabino Fajardo), para determinar el reto ingenieril que debía asumir el gobierno de Colombia con la prolongación del Ferrocarril desde el Tolima hasta Armenia. En esta comisión se detallan especificaciones tales como: trocha de una yarda, pendiente máxima del 5% compensada en las curvas, radio mínimo de curvas de 70 m, longitud menor entre tangentes de curvas de radio inverso hasta 40 m [Lopera, 2011], pero todas las esperanzas de emplazamiento de grandes obras de infraestructura en Colombia, quedaron detenidas por la Primera Guerra Mundial.

¹ La cordillera Central recibió, probablemente desde mediados de la centuria de 1.700, las denominaciones de “Andes de Quindío”, “Montañas de Quindío” y “Sierra Nevada del Quindío” por los viajeros que cruzaron estas tierras, durante los siglos XVIII y XIX. Sin embargo, no se conoce en que momento las autoridades encargadas de la nomenclatura geográfica de Colombia, resolvieron cambiar la denominación de “Andes de Quindío” por el de Cordillera Central. Si se confirma la teoría de la formación de una nueva cordillera, de la cual harían parte la Serranía del Baudó y la isla Gorgona, no habría una Cordillera Central, por lo que necesariamente se debería regresar al bello nombre “Andes de Quindío” [Jardín Botánico del Quindío y INVÍAS, -]

² La ruta Camino del Quindío, es una de las rutas que empleaban numerosas caravanas de mulas y arrieros para transportar las mercancías europeas y de los comerciantes locales con los puertos del Pacífico y del Caribe colombiano [Lopera, 2011]



Figura E - 1 Camino del Quindío Izq. Cruce Río Toche, Vertiente oriental de los Andes de Quindío. Der. Cruce Vertiente occidental de los Andes de Quindío, Salento. Tomado de *Jardín Botánico del Quindío y INVÍAS* [-].

Una vez finalizada la Guerra, el recién electo presidente Marco Fidel Suárez, decreta la ley 41 de 1918 y designa una nueva comisión para evaluar la complejidad geológica e ingenieril que llevaría la construcción del ferrocarril en la Cordillera Central. Esta comisión toma en cuenta los anteriores aspectos técnicos de la primera y segunda comisión y define el cruce, con un túnel de 400 m de longitud, cerca de la población de Calarcá a unos 3.180 msnm y una línea férrea de 190 km entre las ciudades de Ibagué y Armenia [Lopera, 2011], estos estudios son entregados al Ministerio de Obras Públicas en 1925 y por ley 102 de 1922 se ordena la construcción de La Línea y del Túnel, asignando un presupuesto para ésta importante obra.

Durante la administración de Pedro Nel Ospina (1925), se decide ejecutar la obra con la compañía estatal francesa Régie Générale du Chemins de Fer et Travaux Publics, la cual retoma los anteriores estudios y redefine un nuevo trazado (se desconoce su argumento) con la construcción de un túnel de longitud de 3,526 m a 2,777 msnm y una línea ferroviaria de 135 km entre las ciudades de Armenia-Ibagué. Esta compañía alcanza a construir campamentos, entre los años 1924-1930 y en ambos lados de la cordillera, perforar 290 metros de galería para el túnel (Figura E - 2) aplicando revestimiento de concreto en un tramo de la vía, pero estos trabajos se suspenden transitoriamente por designación del gobierno [Jardín Botánico del Quindío y INVÍAS, -].

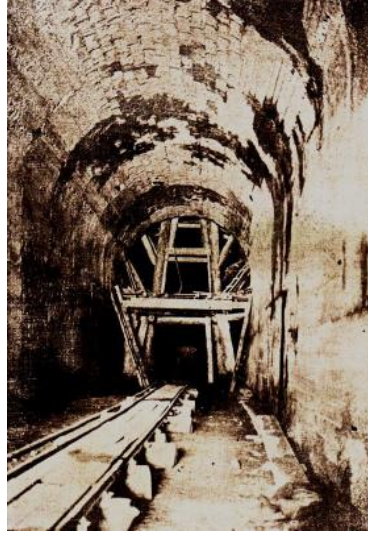


Figura E - 2 Método de excavación empleado en el Gran Túnel de Calarcá. Tomado de *Ardila* [2012]

Una vez suspendidos los trabajos de los franceses, la firma norteamericana Hitchcok & Tinkler - especialista en construcción de túneles en Estados Unidos (EE.UU.) realiza el 1 de junio de 1928, una propuesta técnico – económica a Colombia, a través de su firma subsidiaria “Raymond Concrete Pile” para la construcción del Túnel de La Línea, en la que se detallaría la complejidad de los trabajos y la gran experiencia que se debía contar para ejecutar la obra. Una vez conocido esto, el gobierno la acepta y da el aval para la perforación de la galería base, el 1 de agosto de 1929. Hitchcok & Tinkler, comienza a perforar el túnel retomando los trabajos de los franceses y los subcontrata para las obras explanación y puesta de rieles (Figura E - 3). Sin embargo, la crisis económica del mismo año, paraliza las obras y el presidente Olaya Herrera decide colocar en servicio, la carretera Ibagué - Armenia (construida gradualmente durante el emplazamiento de las obras del Ferrocarril del Quindío), la cual se empleaba para realizar el transbordo de las mercancías hasta Ibagué que llegaban en tren hasta Armenia y posteriormente se transportaban en ferrocarril hasta Bogotá [*Lopera*, 2011].



Figura E - 3 Detalles de maquinaria empleada para la excavación del Túnel de La Línea (1934), Tomado de *Lopera* [2011]

Superada la crisis, el gobierno nacional, redirecciona sus esfuerzos para la ejecución de otros proyectos ferroviarios del país, da impulso al desarrollo de la red vial nacional de carreteras y el proyecto del Túnel de La Línea se detiene. Durante la década del 30, con los gobiernos de Olaya Herrera, Alfonso Pumarejo y Eduardo Santos, el país siente una creciente innovación en temas de infraestructura multimodal. Se construyeron 2,238 km de carreteras y 1,781 km de redes ferroviarias [Lopera, 2011]. Sin embargo, el deterioro de las redes causado por el poco mantenimiento, condiciones topográficas y climáticas del país, generaron bloqueos entre las líneas de conexión entre los puertos y ciudades, dando como opción el uso de carreteras para transportar las mercancías y la interconexión de líneas ferroviarias entre el Ferrocarril de Antioquia y del Pacífico que no existían.

Finalizando la década del 40, el proyecto del ferrocarril del Quindío, renace nuevamente con la Ley 26 de 1945. Encontrando desde el 1929, la instalación de 10 km de rieles desde Ibagué, 12 km desde Armenia y un túnel aún por excavar. Con esta ley, se ordena explanar 57 km y construir 30 km más de carrilera [Lopera, 2011] y bajo la orden del presidente Pumarejo, se cambia el trazado del túnel por la depresión de Toche y no por la depresión de Calarcá, denominando “Túnel de La Lora” o “Túnel de Tohecito” (longitud de 4.565 m), lo cual desencadenaría un movimiento cívico en la población de Calarcá, argumentando su aislamiento una vez fuera emplazado el trazado.

Para dar respuesta al cambio del diseño, el gobierno a través del Consejo de Ferrocarriles Nacionales, designa dos comisiones³ más y en 1948, la firma norteamericana Winston Bros presentó un presupuesto inicial de US\$ 57 millones para ejecutar la construcción de 136 km de corredores férreos y 14 túneles en trocha de una yarda, por el corredor Armenia-Salento-Cocora-La Lora, incluyendo el viaducto de Boquía (Figura E - 4). Los calarqueños no estuvieron de acuerdo con esta decisión y protestaron públicamente de nuevo sobre el aislamiento. En voz de protesta, dieron viabilidad y aceptación a la construcción de la carretera Ibagué – Armenia en actual funcionamiento y no el ferrocarril que pasaría por Salento.

Al inicio de los 50's, durante la construcción del corredor ferroviario, la misión Currie visita a Colombia para evaluar la situación económica y social del país - a cargo del Banco Mundial – y recomienda suspender todos los proyectos ferroviarios en construcción, entre otros. Sugiere también la generación de más proyectos carreteros con la justificación de que Colombia tendría un mejor desarrollo económico en sus regiones y no aumentaría más su deuda con Estados Unidos. Ante esto y a falta de la construcción

³ La primera comisión inicia desde Ibagué a Armenia a cargo del ing. Eugenio Campo Sierra y la segunda de Armenia a Ibagué a cargo el ing. Arturo Arcila Uribe. Una vez finalizadas se propone un nuevo diseño geográfico de la línea férrea para ascender al túnel, a 4.720 metros de altitud, comunicando a Armenia-Salento-Cócora-La Lora [Jardín Botánico del Quindío y INVÍLAS, -]

de 52 km y la construcción de un túnel de 3.8 km, durante el gobierno de Laureano Gómez [1951], el proyecto del cruce de la cordillera se detiene y se procede a levantar los rieles que alcanzaron a instalar desde entonces. Se rectifica y pavimentan los trazados existentes de la carretera Ibagué - Armenia y el proyecto del Túnel de La Línea una vez más termina en el olvido [Lopera, 2011].

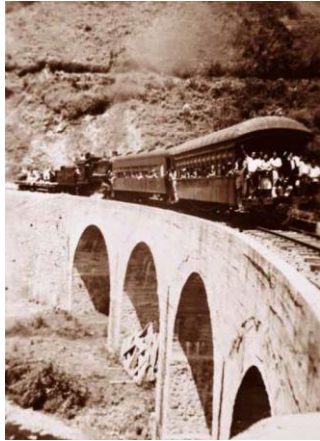


Figura E - 4 Izq. Viaducto de Boquía (1940) [Lopera, 2011]. Der. Viaducto de Boquía (actualidad) Tomado de PROArquitectura [2015]

Tres décadas después, el gobierno de Virgilio Barco termina con la mayor parte de los ferrocarriles colombianos. El eje cafetero fue gradualmente desmantelado en los trayectos La Línea (Armenia – Ibagué) en la década de los 50’s, La Virginia - Pereira – Dosquebradas - Manizales década de los 60’s, las líneas de Medellín-La Pintada-La Virginia-Cartago-Zarzal-Armenia durante los 70’s [Jardín Botánico del Quindío y INVÍAS, -]. Posterior a esto, Barco decide estructurar todo el sistema ferroviario, con tres alternativas para evitar la bancarrota, i) mantener el sistema tal cual como estaba (no viable económicamente), ii) cerrar y desaparecer la empresa y iii) rehabilitar el sistema en mejores condiciones, pero la presión de la industria de los fabricantes de automóviles norteamericanos y distribuidores de gasolina, condujeron al casi exterminio de los ferrocarriles en Colombia, pero años más tarde el Congreso de la República decreta la constitución de tres empresas a partir de la tercera opción y da prioridad a la rehabilitación de varios corredores ferroviarios durante las próximas décadas.

Ante este contexto y durante las décadas de los 80’s – 90’s el Gobierno de la República de Colombia en cabeza del Ministerio de Transporte – MinTransporte (antiguo Ministerio de Obras Públicas y Transporte) y el Instituto Nacional de Vías – INVÍAS, trazaron paralelamente políticas que promueven la integración del país con la economía del mundo globalizado, a través del dinamismo del mercado de importación y exportación de productos desde los centros de producción y los puertos colombianos que se dieron con el tiempo. Generando así, grandes proyectos de inversión a través de Asociaciones Público Privadas (APP) que contemplan la expansión, el mejoramiento, la modernización y el desarrollo de nueva

infraestructura de transporte que permita dar una mayor competitividad a una economía emergente como es la colombiana.

Bajo este contexto, se decide destinar gran parte de los recursos del estado en los principales corredores viales del país que vieron su auge durante la crisis de los ferrocarriles, pasando de 0.7 a más de 2.8 billones de pesos ejecutados anualmente, durante el periodo 2000-2010⁴, con el fin de ofertar a largo plazo, una infraestructura adecuada para atender la creciente demanda de bienes y servicios de los acuerdos comerciales firmados en los últimos años. Permitiendo reducir la brecha y el atraso de infraestructura de transporte⁵, la cual conecta los centros urbanizados de las principales ciudades del país, con más de 160 habitantes por km², distribuidas a lo largo y ancho de las cordilleras colombianas⁶ [UE*externado*, 2007].

Durante el periodo 2006-2010, el Plan Nacional de Desarrollo – PND, definió inicialmente un programa de innovación de infraestructura, denominado “*Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad*”, el cual años más tarde fue retomado y modificado en el PND (2010-2014), denominándolo ahora “*Corredores Prioritarios para la Prosperidad*”, el cual consolida una red de transporte eficiente a partir de corredores principales que garantizarán: i) una mayor competitividad, mejor productividad y movilidad en el transporte terrestre de pasajeros y de carga, ii) conexión con los centros de producción y los centros de consumo dentro y fuera del país [MinTransporte *et al.*, 2011a].

Con el CONPES 3536 de 2008, CONPES 3553 de 2008 y CONPES 3705 de 2011 (modificación de los dos anteriores), se define una nueva perspectiva en el desarrollo y adquisición de nuevos métodos constructivos y recursos económicos, se plasma la necesidad de reenfocar la nueva infraestructura vial superficial compuesta por carreteras, puentes y viaductos a una infraestructura vial subterránea, orientada a la concepción y construcción de túneles en el país, priorizando la destinación de los recursos de inversión a 20 corredores en la etapa (2009-2013), entre ellos Doble Calzada Bogotá – Buenaventura, Doble Calzada Bucaramanga – Cúcuta, Transversal Medellín – Quibdó, Transversal de Boyacá, Transversal Cafetera, Transversal del Libertador, entre otros, los cuales presentaban proyectos de

⁴ Para el periodo 2000-2010, se tiene un incremento en la cantidad de toneladas movilizadas por carretera, pasando de una cantidad anual de 73 a 200 millones de toneladas transportadas y un total aproximado de 128.000 kilómetros de carreteras que conforman la red vial nacional, de los cuales un 14 % está a cargo de la nación con un 73 % de ellas pavimentadas y de resto en afirmado (no pavimentadas) [MinTransporte y Planeación, 2011].

⁵ Se estima que el atraso de infraestructura vial que tiene Colombia, es del orden del 26 % por debajo de los 45,000 kilómetros adicionales de carretera que debe tener en la actualidad, respecto a otros países de Latinoamérica e incluso de otros continentes [Fedesarrollo, 2012].

⁶ Se estima que aproximadamente el 48% de la red vial Nacional se encuentra en terreno plano, mientras que el 29% es ondulado y el 23% se encuentra en terreno montañoso [MinTransporte y Planeación, 2011].

mejoramiento, mantenimiento y construcción de vías pavimentadas, puentes y túneles⁷, dando para el periodo 2009 a 2013 la proyección de construcción de 11 túneles con 6.680 metros lineales a excavar, construcción de 20 puentes, 18 km de vías a explanar, 32 km de vías a construir, 37 km a rehabilitar, 431 km de vías con mantenimiento periódico y 387 km de vías a pavimentar [*MinTransporte et al.*, 2011b].

Y es aquí donde el Proyecto “Cruce de la Cordillera Central”, renace como una opción para mejorar la competitividad del corredor vial Bogotá – Buenaventura, el cual es uno de los ejes de mayor importancia para el comercio exterior pues comunica el interior del país con el puerto de Buenaventura [*MinTransporte et al.*, 2007]. Planteando y modificando nuevamente el trazado con la intervención de la Cordillera Central con un túnel principal de longitud de más de ~ 8.7 km (mayor longitud que sus antecesores).

Para ello, el gobierno retoma la idea del cruce en la década de los 80's con modo carretero y decide estructurar unos términos de prefactibilidad del proyecto, los cuales lograron identificar la cuantiosa inversión que el gobierno debe realizar a largo plazo para realizar las obras de construcción y de estabilización requeridas para conectar las ciudades de Cajamarca y Calarcá y enfrentar los retos ingenieriles de la época, los efectos ambientales, riesgo geológico, sísmico (Volcán Machín), etc.). Para ello se contrata a la firma colombiana INGETEC S.A., entre el periodo 1985 y 1992, para realizar los primeros estudios para la rehabilitación de la carretera Calarcá - Ibagué y sector La Línea - Ibagué, planteando la necesidad de crear el cruce de la Cordillera Central mediante un túnel, denominado Túnel de La Línea – en honor al proyecto lineal del cruce del ferrocarril del Quindío - [*INVÍAS*, 2008].

Posterior a esto, el INVÍAS en el año 2000, priorizó junto con el Consorcio La Línea, integrado por las firmas Gómez Cajiao y Asociados S.A., Consultoría Colombiana S.A. y Estudios Técnicos S.A., una serie de estudios, los cuales arrojan dos alternativas para la construcción del túnel más largo del país y Latinoamérica para este momento. Para ello, se reúne documentación técnica de entidades públicas y

⁷ En la actualidad, se tiene: **túneles construidos** en la carretera Bogotá – Villavicencio con el Túnel de Boquerón (2,325 m), Túnel de Quebradablanca (668 m), Túnel de Bijagual (185 m), Túnel de Buenavista (4,520 m), la carretera Medellín - Occidente con el Túnel de San Jerónimo (4,600 m), en la carretera Bogotá – Girardot con el Túnel de Sumapaz (3,996 m), etc., con la proyección de **túneles a construir** de la carretera Medellín - Barbosa con el Túnel de la Quebra (3,400 m), la carretera Buga – Buenaventura con 12 túneles Cisneros - Loboguerrero (6,900 m), la carretera Pata - Chachagüi con el Túnel de Daza (1.620 m), la carretera Bogotá – Villavicencio con 19 túneles segunda calzada (14,500 m), Metro de Bogotá, etc. y de **túneles en diseño y construcción**, la carretera Medellín - Rionegro Túnel de Santa Elena (8,200 m), la carretera Medellín - Urabá con el Túnel del Toyo (4,900 m), la carretera Bogotá - Puerto Salgar con los Túneles de la Ruta del Sol (2 x 2,100 m), la carretera Bogotá - La Calera con el Túnel de la Aurora (1,210 m), la carretera Girardot – Ibagué con el túnel de Gualanday (1.810 m), la Autopista Urbana de Medellín con los túneles laterales al río Medellín (5,300 m), Autopistas Urbanas de Bogotá con los Túneles de los Cerros Orientales (1,000 m a 2,000 m), la carretera Bogotá - Honda con el Túnel de Cocoló (6,100 m) y la Carretera Girardot - Armenia con el Túnel de La Línea o II Centenario (8,652 m), etc. [*CCI*, 2009]

privadas, como el Consorcio Compañía Colombiana de Consultores S. A. - Ingeniería Intracol Ltda, la consultora Ingemétrica Ltda, Pablo Emilio Bravo y Cía. Ltda., Japan Internacional Cooperation Agency, Consultores EDL, Ingeominas, Corporaciones Autónomas Regionales (CRQ, Cortolima), etc., la cual le permitirían estructurar el Estudio de Impacto Ambiental - EIA [*Consortio La Línea*, 2000]. Este estudio le permitiría al gobierno identificar las obras principales, el área de influencia del proyecto, los posibles lugares de afectación, las zonas de fuentes de materiales, lugares de disposición de residuos de construcción (botaderos), las zonas de campamentos de obra, la alteración del paisaje y cobertura vegetal, activación y generación de procesos de remoción en masa, alteración de cauces y fuentes superficiales, zonas de compensación y mitigación ambiental por los impactos irreversibles que tendrían los pronunciados cortes y rellenos, los pares viales, túneles y viaductos del proyecto.

Dado lo anterior, el INVÍAS, propuso un plan de inversión en los documentos CONPES 3485 de 2007, CONPES 3501 de 2007 y CONPES 3795 de 2013 (modificación de los dos anteriores) para el proyecto Cruce de la Cordillera Central, con la definición del proyecto en tres etapas, Etapa 0 construcción de un Túnel Piloto (túnel exploratorio de 18 m² con el fin de conocer a detalle la geología de la cordillera) y los accesos al Portal Quindío (acceso al Túnel Principal), la Etapa I Construcción del Túnel de la Línea (túnel vial de 100 m² y obras anexas y la Etapa II construcción del Segundo Túnel Unidireccional [*MinTransporte et al.*, 2013].

Una vez estructurado los términos de referencia, de acuerdo a las recomendaciones de los estudios técnicos, se saca a licitación la etapa 0 quedando desierta. Se ajustan los términos nuevamente y se adjudica el proyecto al Consorcio La Línea. Posteriormente, una vez finalizada la excavación del Túnel Piloto con una sección promedio de 18 m² longitud de aproximadamente 8.7 km (Figura E - 5), se adjudica la etapa I a la Unión Temporal II Centenario con una sección promedio de 100 m², longitud de aproximadamente 8.7 km, la cual no ha terminado la construcción del Túnel Principal y respecto a la etapa II, a la fecha se encuentra el proyecto a nivel de factibilidad, con una longitud de aproximadamente 10.5 km.

Cabe resaltar que a partir del 2008, el Cruce de la Cordillera Central o Andes del Quindío fue una realidad para el país. Una vez finalizada su excavación durante el periodo 2003-2008. La consecución de las obras registró información detallada sobre las estructuras geológicas (fallas, familias de diaclasas, etc.) presentes en el macizo fracturado de la Cordillera Central. Como resultado, se agruparon zonas de carácter geotécnico, con intervalos de resistencia de la roca ante los métodos de excavación empleados (voladura y avanza y destroza).



Figura E - 5 Imágenes de la construcción del Túnel Piloto (Fuente: varias)

Entre estas zonas se tiene, la Zona de Bermellón (frente Tolima), Zona la Cristalina, Zona los Chorros, Zona los Andes, Zona la Línea, Zona de Galicia y Zona del Portal Galicia, compuestas por una secuencia de rocas cristalinas que se encuentran superpuestas de forma discordante por los depósitos recientes de baja consolidación, dadas las fuentes aluviales, piroclásticas y coluviales del sector aldeaño al Volcán Machín, como así mismo, rocas ígneas intrusivas y metamórficas como esquistos verdes, grises y negros con discontinuidades y alto fracturamiento, con estructuras de fallamiento de varios metros de espesor (e) y longitud (l) de paso por el eje del túnel (Figura E - 6), entre ellas se destacan, la Falla Alaska ($e=8m$, $l=65m$), la Falla el Viento ($e=10 m$, $l=45m$), la Falla la Vaca ($e=180m$, $l=190m$), Sistema de Falla la Soledad ($e=495m$, $l=535m$), la Falla la Cristalina ($e=12m$, $l=30m$) [UNAL y GIREH, 2009a].

Se definieron zonas de importancia hidrogeológica, dados los importantes caudales de infiltración que se dieron en el 2007 (200 L/s) [IRENA, 2007] se identificaron zonas más conductivas y de almacenamiento del agua, se cuantifica y monitorea el caudal de infiltración del macizo con la construcción del túnel y calidad del agua subterránea vertida a las quebradas o ríos (Figura E - 7) [MinTransporte et al., 2013].

Dado lo anterior, la Dirección de Licencias Permisos y Trámites Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), hoy ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales), requirió al INVIAS, un acompañamiento permanente en las actividades de perforación y construcción del primer Túnel, mediante monitoreos y actualización de los estudios en torno al manejo, uso y disposición de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, con el fin de determinar las estrategias de control, mitigación, protección y compensación a corto, medio y largo plazo, ya que el grado de afectación, no se habían considerado en los previos estudios ambientales. Todo lo anterior comenzó a estructurarse e inició con la ejecución de la etapa I en los años siguientes.

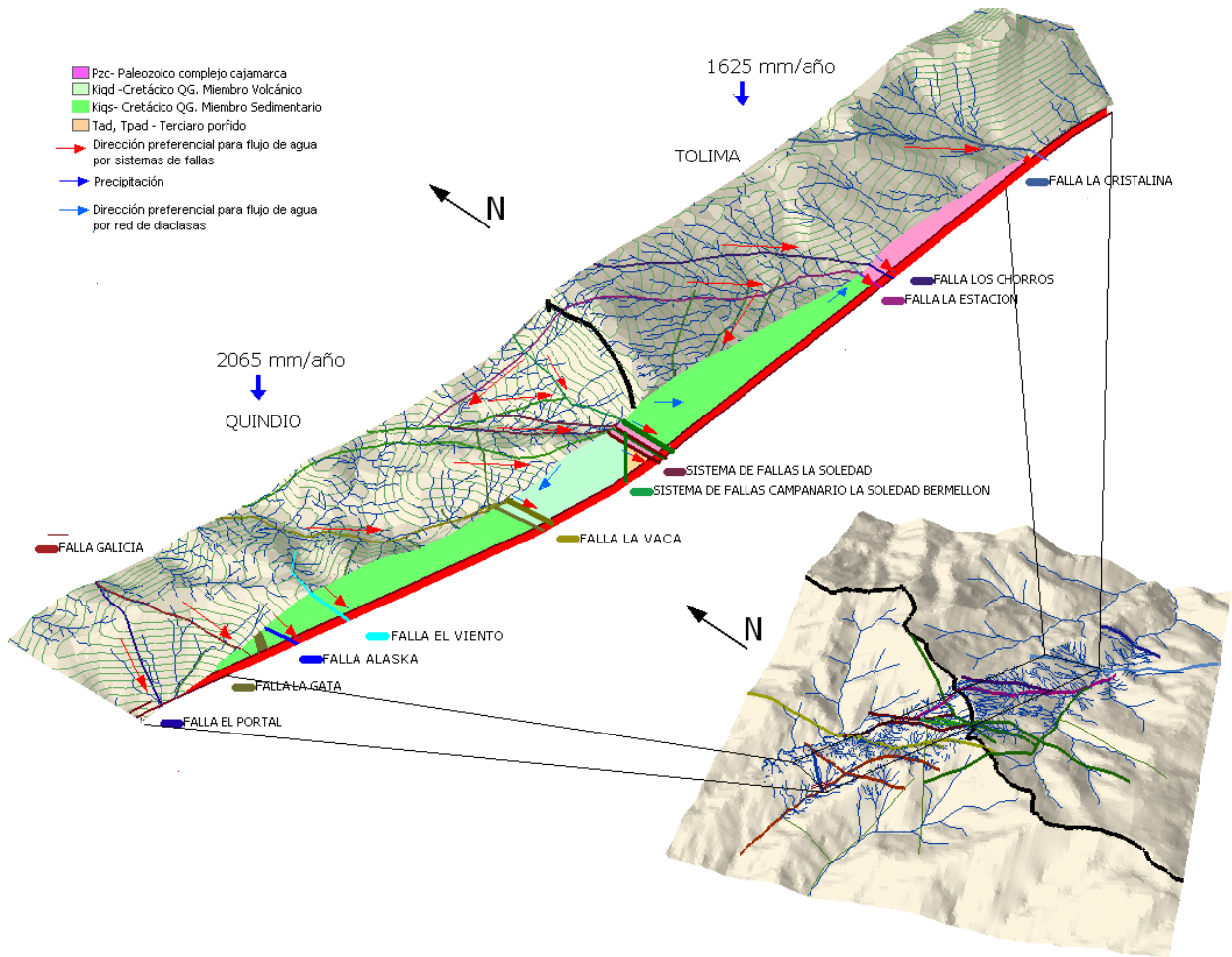


Figura E - 6 Estructuras geológicas encontradas durante la excavación. Tomado de UNAL y GIREH [2009b]



Figura E - 7 Izq. Descargas de agua subterránea del Túnel Piloto, Der. Descargas en la Qda. La Gata

Finalmente, la excavación del segundo túnel (Túnel Principal o II Centenario) comenzó en 2009 (Figura E - 8) y hasta la fecha (2015) aún no termina su construcción por sus inconvenientes geotécnicos (nuevas y amplias zonas de influencia de falla), aspectos hidrogeológicos (descargas continuas de más de 140 L/s desde la construcción del Túnel Piloto), ambientales (contaminación de fuentes superficiales, deforestación, salud pública), económicos (sobre costos de las obras), contractuales, sociales y que generó una no ideal administración del proyecto.



Figura E - 8 Imágenes de la construcción del Túnel II Centenario (Fuente: varias)

Sin embargo, las nuevas tecnologías, los estudios que adelantan las instituciones públicas y privadas, esfuerzos de instituciones como el INVÍAS, la ANLA, la Universidad Nacional de Colombia, garantizan en un corto y mediano plazo la finalización de las dos etapas (0 y 1) en el año 2017, reparación de los hidrosistemas superficiales y disposición de agua potable a las poblaciones cercanas.

Bibliografía

- [1] Ardila, J. E. (2012), Los túneles en el antiguo ferrocarril de Caldas, Maestría en Historia thesis, 152 pp, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- [2] CCI, C. C. d. l. I. (2009), Colombia avanza en la construcción de túneles, in *Infraestructura & Desarrollo No. 31*, edited, pp. 12-17.
- [3] Consorcio La Línea, G. C. y. A.-C. C.-E. T. I. (2000), *Estudios de fase III, cruce de la cordillera central (paralela Ibagué-La Línea): Estudio de Impacto Ambiental (revisión 3)*, 723 pp., Gómez, Cajiao y Asociados.
- [4] Fedesarrollo (2012), Actualidad: Infraestructura de transporte en Colombia: ¿luz al final del túnel? *Rep. 1692-035X*, 6-10 pp.
- [5] INVÍAS, I. N. d. V. (2008), Proceso Número SA-SGT-GGP-001-2008 - Estudios y diseños, gestión social, predial y ambiental, construcción y operación del proyecto "Cruce de la Cordillera Central: túneles del II Centenario - Túnel de La Línea y segunda calzada Calarcá - Cajamarca", 4-5.
- [6] IRENA (2007), Estudios Hidrogeológicos e Hidrológicos en el Área de Influencia del Túnel Piloto de la Línea enmarcado dentro de la Gestión Ambiental, 7-13.
- [7] Jardín Botánico del Quindío, y INVÍAS (-), Cartilla: "El Cruce de los Andes de Quindío".
- [8] Lopera, J. (2011), *Ensayos de Historia Quindiana: "Historia del Túnel de La Línea - Perspectiva general de un antiguo proceso histórico"*, Gonzalo Alberto Valencia Barrera, Licenciatura en Español y Literatura, Universidad del Quindío, ed., Armenia.
- [9] MinTransporte, y G. d. P. S.-O. A. d. Planeación (2011), Diagnostico del Sector Transporte 2011, edited, pp. 10-50.

- [10] MinTransporte, INVÍAS, MinHacienda, y DNP (2007), Documentos CONPES 3485, "Importancia estratégica del proyecto Cruce de la Cordillera Central – Túnel II Centenario (La Línea)", edited, pp. 2-3.
- [11] MinTransporte, MinHacienda, DNP, y INVÍAS (2011a), Documento CONPES 3706, Importancia Estratégica del Programa "Corredores prioritarios para la prosperidad", edited, pp. 3-8.
- [12] MinTransporte, INVÍAS, DNP, y MinHacienda (2011b), Documento CONPES 3705, Modificación a los Documentos CONPES 3536 Y 3553 de 2008 -Importancia Estratégica de la Etapa 1 del “Programa Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad”, edited, pp. 3-9.
- [13] MinTransporte, MinHacienda, DNP, y INVÍAS (2013), Documento CONPES 3795 - modificación a los documentos CONPES 3485 del 27 de agosto de 2007 y 3511 del 7 de abril de 2008 - para la puesta en funcionamiento del primer túnel unidireccional del proyecto “Cruce de la Cordillera Central - Túnel II Centenario (Túnel de La Línea)”, edited, pp. 3-15.
- [14] PROArquitectura (2015), Pedacitos del Paraiso llamado Quindio, edited, <http://proarquitectura.co/noticia/1/pedacitos-del-paraiso-llamado-quindio/>.
- [15] UExternado, U. E. d. C.-C. d. I. s. D. S. (2007), *Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia*, 13-21 pp.
- [16] UNAL, y GIREH (2009a), Convenio Interadministrativo 925-2009. Evaluación del Impacto de la Construcción de los Túneles Viales del Sumapaz y de la Línea en los Hidrosistemas Circunvecinos: Informe de Análisis y Recopilación de Información, Túnel de la Línea., 15-19.
- [17] UNAL, y GIREH (2009b), Convenio Interadministrativo 925-2009. Evaluación del Impacto de la Construcción de los Túneles Viales del Sumapaz y de la Línea en los Hidrosistemas Circunvecinos: Informe de Análisis y Recopilación de Información, Túnel de la Línea. *Rep*