INFORME

DE LA

COMISION NOMBRADA POR EL GOBIERNO NACIONAL

para estudiar los daños ocurridos en la línea del ferrocarril del Pacífico en octubre de 1912



BOGOTA
IMPRENTA NACIONAL
1913

INFORME

DE LA

COMISION NOMBRADA POR EL GOBIERNO NACIONAL

para estudiar los daños ocurridos en la línea del ferrocarril del Pacífico en octubre de 1912



BOGOTA
IMPRENTA NACIONAL
1913

LEY 75 DE 1912

(NOVIEMBRE 13)

que da una autorización al Gobierno, relacionada con el ferrocarril del Pacífico.

El Congreso de Colombia

DECRETA:

Artículo 1º El Gobierno procederá a hacer reconstruír a la mayor brevedad, por contrato o por administración, los trayectos del ferrocarríl del Cauca que habiendo sido entregados y recibidos de las Compañías constructoras, hubieren sido destruídos o dañados por la avenida del río Dagua en el mes de octubre último.

Parágrafo. La reconstrucción de estas obras por el Gobierno no implica en manera alguna el abandono de los derechos que la Nación pueda tener en virtud de contratos y leyes vigentes, para obtener de las Compañías constructoras, explotadoras o usufructuarias del ferrocarril del Pacífico, las responsabilidades a que haya lugar.

Artículo 2º Los trabajos de reconstrucción se harán de preferencia en los trayectos de la línea dada al servicio público, para que el tráfico entre Buenaventura y Caldas se restablezca lo más pronto posible.

Artículo 3º Los contratos que el Gobierno celebre en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo anterior, no necesitan de la ulterior aprobación del Congreso.

Artículo 4º Autorízase igualmente al Gobierno para que mientras subsista la interrupción del tráfico por el ferrocarril del Pacífico, ocasionada por los daños de que trata el artículo 1º, conceda plazos hasta por sesenta días para el pago de los derechos de importación de las mercancías introducidas por la Aduana de Buenaventura.

Parágrafo. Esta disposición comprende los derechos causados desde la fecha en que quedó interrumpido el tráfico.

Artículo 5º Esta Ley principiará a regir desde su sanción, y la suma necesaria para los gastos que demande su cumplimiento se considerará incluída en los Presupuestos vigentes y en el de 1913.

Dada en Bogotá a nueve de noviembre de mil novecientos doce.

El Presidente del Senado,

JOSÉ VICENTE CONCHA

El Presidente de la Cámara de Representantes,

MIGUEL ABADÍA MÉNDEZ

El Secretario del Senado,

Bernardo Escovar

El Secretario de la Cámara de Representantes,

José de la Vega

Poder Ejecutivo—Bogotá, noviembre 13 de 1912.

Publíquese y ejecútese.

CARLOS E. RESTREPO

El Ministro de Obras Públicas,

SIMÓN ARAÚJO

DECRETO NUMERO 1028 DE 1912

(21 DE NOVIEMBRE)

por el cual se nombra un Comisión técnica para que examine los daños ocurridos en el ferrocarril del Cauca, haga algunos estudios y rinda el informe correspondiente.

El Presidente de la República de Colombia,

en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que con motivo del invierno actual se han presentado graves daños en el ferrocarril del Cauca que han interrumpido el servicio de la línea férrea;

Que la honorable Cámara del Senado ha insinuado al Ministerio de Obras Públicas que sería conveniente proceder a verificar una investigación por medio de ingenieros competentes en la parte del ferrocarril del Cauca que ha quedado destruída recientemente;

Que el Congreso de la República, por medio de la Ley 75 del año en curso, ha dispuesto que el Gobierno averigüe las responsabilidades a que haya lugar con motivo de los desastres ocurridos en el ferrocarril mencionado; haga practicar algunos estudios en el terreno relativos a determinar las causas que motivaron tales daños, y dicte las medidas que a su juicio crea convenientes para restablecer el tráfico en el menor tiempo posible,

DECRETA:

Artículo 1º Nómbrase a los señores doctores Alejo Morales y Alejandro López, Ingenieros Civiles, miembros de la Comisión que debe trasladarse a la línea del ferrocarril del Cauca y verificar los estudios correspondientes.

Artículo 2º La Comisión nombrada procederá a ponerse en marcha al lugar correspondiente, a la mayor bre-

vedad posible ; y con vista de los planos, perfiles y demás documentos que juzgue necesarios y que existan en relación con el ferrocarril mencionado, practicará sobre el terreno los estudios del caso que se referirán:

a) A determinar las causas que motivaron los daños que se han presentado recientemente en el ferrocarril del Cauca, y averiguar las responsabilidades a que haya lugar.

b) A indicar las variantes necesarias para restablecer el tráfico del ferrocarril en el menor tiempo posible, y evitar en lo sucesivo que puedan presentarse en lo futuro daños como los ocurridos.

c) A fijar el presupuesto de tiempo y de dinero de las obras que juzguen conveniente ejecutar.

d) A rendir al Ministerio de Obras Públicas los informes correspondientes a tales estudios.

Artículo 3º Fíjanse en mil cien pesos oro ($ 1,100) los honorarios y viáticos de ida y regreso de cada uno de los Ingenieros nombrados.

Artículo 4º La Gobernación del Departamento del Valle dará las órdenes necesarias en el sentido de que se les facilite a los Ingenieros, doctores Morales y López el buen desempeño de su comisión, y el Ingeniero Interventor del Ferrocarril del Pacífico les suministrará los datos e informes que de él demanden.

Artículo 5º Ofíciese al señor Gerente de la Compañía del Ferrocarril citado en el sentido de que se sirva dar las órdenes del caso a los empleados de su dependencia para que faciliten por su parte la ejecución de todo lo que este Decreto dispone.

Comuníquese y publíquese.

Dado en Bogotá a 21 de noviembre de 1912.

CARLOS E. RESTREPO

El Ministro de Obras Públicas,

SIMÓN ARAÚJO

PLIEGO DE INSTRUCCIONES

PARA LOS INGENIEROS SEÑORES DOCTORES ALEJO MORALES Y ALEJANDRO LÓPEZ

Los doctores Alejo Morales y Alejandro López, miembros de la Comisión nombrada por el Gobierno por Decreto número 1028 de 21 de noviembre del corriente año, se trasladarán a la línea del ferrocarril del Cauca, en el trayecto comprendido entre Cali y Buenaventura, y procederán a estudiar las causas que motivaron los desastres ocurridos recientemente en dicho trayecto, así como las responsabilidades a que hubiere lugar.

Estudiarán igualmente las variantes que sea necesario introducir, con el fin de evitar en lo futuro daños como los ocurridos, y procurarán que en cuanto sea posible la carrilera quede localizada en mejores condiciones científicas de las que pudiera tener anteriormente, tales como mayor elevación sobre el nivel de las aguas en los lugares en que cruce el río Dagua o sus afluentes, disminución de pendientes, mayor aumento en las tangentes y en los radios de las curvas.

Indicarán las obras de defensa que sea necesario construír para proteger la barranca por donde va la línea férrea, contra las avenidas o corrientes de agua, como espolones para desviar el curso de las aguas, empalizadas, etc.

Indicarán también las obras provisionales que a su juicio deban llevarse a cabo para restablecer el tráfico de la línea en el menor tiempo posible.

Estudiarán los presupuestos de costo y de tiempo de las obras anteriormente expresadas.

Solicitarán de la Compañía el concurso de los Ingenieros y demás empleados que necesiten para practicar en el terreno los trabajos que se han indicado, así como los informes, planos, perfiles y otros documentos que puedan existir y que se consideren necesarios para el buen desempeño de su comisión.

Estudiarán las obras de arte que crean necesarias para dejar la línea férrea en las mejores condiciones posibles de estabilidad y duración, como alcantarillas, viaductos y demás obras de desagüe, e indicarán los tipos de los puentes metálicos que crean necesarios se pidan al Exterior, en reemplazo de los que han quedado destruídos.

Visitarán la línea férrea, y harán un estudio de las obras que sea preciso ejecutar en defensa de ella o de las obras de arte que puedan estar amenazadas, ya sea por las corrientes de los ríos o por cualquiera otra causa.

Entre estas obras se encuentra el puente de El Piñal, al cual le prestarán una atención especial.

Rendirán al Ministerio de Obras Públicas los informes del caso en relación con los trabajos que van a ejecutar, en conformidad con el presente pliego de instrucciones.

SIMÓN ARAÚJO

INFORME

de la Comisión nombrada por el Gobierno Nacional para estudiar los daños ocurridos en la línea del ferrocarril del Pacífico en octubre de 1912.

Señor Ministro de Obras Públicas—Bogotá.

Habiéndonos hecho el Gobierno Nacional la honra de nombrarnos Comisionados para estudiar los daños que sufrió el ferrocarril del Pacífico en octubre pasado, nombramiento que se nos hizo según Decreto número 1028 de 21 de noviembre de 1912, salímos de Bogotá el 25 y de Medellín el 23 de noviembre pasado, respectivamente, y después de recorrer detenidamente la línea del ferrocarril, procedemos a rendir el presente informe, ajustándonos en todo al mencionado Decreto y a las instrucciones comunicadas por el señor Ministro. Para mayor claridad dividiremos este trabajo en cuatro partes:

PARTE PRIMERA

Hechos—Efectos—Causas.

El ferrocarril del Pacífico sigue de cerca la orilla del río Dagua desde el kilómetro 18 hasta Caldas, kilómetro 82. El Dagua tiene una dirección general de Este a Oeste, desde la confluencia del río Grande, kilómetro 68, hasta su desembocadura en el mar Pacífico. De la confluencia del río Grande hacia su nacimiento en la Cordillera Occidental de

Colombia tuerce rumbo hacia el Sur, en una extensión de 40 kilómetros próximamente, hasta su nacimiento, mientras que el río Grande viene del Nordeste. Es digna de notarse la circunstancia de que el río Grande tiene mayor caudal de aguas que el Dagua y una hoya hidrográfica muchísimo mayor. Nace como al frente de Yotoco, corre paralelo a la cima de la Cordillera Occidental, y después de recorrer una extensión como de 70 a 80 kilómetros, recibe las aguas del río Vitaco y vierte las suyas al Dagua, dos kilómetros antes de la entrada del llamado Boquerón del Dagua.

La región en que el ferrocarril sigue la orilla del Dagua es bastante lluviosa. Parece que los vientos soplan del mar hacia la Cordillera, dejando en la falda occidental la mayor parte de su vapor de agua, pero no de modo uniforme. Según los datos de los pluviómetros instalados por la Empresa del Ferrocarril en Buenaventura, San José (kilómetro 37) y Caldas (kilómetro 82), la cantidad de lluvias aumenta de Buenaventura a San José, donde es su máximum, para bajar a su mínimum en Caldas, que queda al pie de la Cordillera Occidental. El siguiente cuadro que extractamos de los datos de la Empresa da una idea de lo dicho:

La cantidad representa el promedio de pulgadas por mes.

Estaciones.	1910.	1911.	1912.	1912. Octubre.	1912. Octubre 26.
Buenaventura.	27''	20''7	22''	39''	3''03
San José.. ...	31	23	33.2	49.3	5.45
Caldas.....	4.7	3.9	4.5	10.06	3.50

Adjuntamos también a este informe el registro mensual durante tres años de las estaciones en que hay pluviómetros en la línea.

El día 27 de octubre, de las ocho a las once de la mañana, ocurrió la creciente del río Dagua, que causó los daños que estudiamos.

De las seis de la mañana del día 26 a las seis de la mañana del día 27 se registran las siguientes alturas pluviométricas, según datos suministrados por la Empresa: en Buenaventura, 3''03; en San José, 5''45; en Caldas, 3''50.

En este último lugar llovió ese día casi tanta agua como el promedio mensual, y en el mes de octubre cayó la quinta parte del agua que suele llover en el año. Los datos del pluviómetro indican que fue más excepcional la lluvia en Caldas que en los otros lugares. Hacemos hincapié en estos datos porque conviene hacer notar que habitualmente llueve muchísimo menos en Caldas que en los lugares situados más abajo, pero que la víspera del desastre estudiado, las lluvias en Caldas fueron verdaderamente excepcionales. Tanto es así, que el río Pepita, que desemboca en el Dagua, cerca de Cisneros, no creció de modo anormal, según informes. Lo que sí es evidente es que el río Grande contribuyó más que el Dagua a la creciente. El Jefe de la estación de San José nos informó que la lluvia comenzó en ese lugar el sábado a las ocho de la mañana, y continuó más o menos fuerte hasta el amanecer del 27. Un empleado de la estación Cisneros informó que en dicho lugar comenzó la lluvia a las seis de la tarde del sábado, y continuó durante toda la noche hasta el domingo a las ocho o nueve de la mañana. Los empleados de la Oficina de Caldas informaron que allí llovió desde el sábado a las ocho de la noche, poco más o menos, hasta el domingo a las nueve de la mañana, y luégo siguió lloviendo durante todo el día con menos intensidad.

El señor Ingeniero en Jefe, doctor Guerrero, informó que en Centella, kilómetro 102, donde él se hallaba, llovió desde el sábado a las siete de la noche, hasta el medio día del domingo.

Otro empleado que estaba en la cumbre, kilómetro 129, informa que llovió desde las doce del día del sábado hasta el amanecer del domingo. Todos los testimonios tomados en los distintos lugares situados en las hoyas hidrográficas del Dagua y el río Grande están, pues, acordes en que llovió muy recio toda la noche anterior, lo que produjo una creciente excepcional en los últimos quince años.

Por datos recogidos parece que la creciente mayor fue a las ocho de la mañana en Caldas; en Cisneros, a las nueve de la mañana; en San José, a las diez y media de la mañana.

Los daños causados fueron también excepcionales y de gran magnitud: 6,167 metros de carrilera total o parcialmente destruída, faltando unas veces el balasto, otras el balasto y los rieles, y otras la banca y la superestructura; unos pocos muros y puentes destruídos o arruinados, lo mismo que las líneas telegráfica y la telefónica.

DAÑOS EN LA LÍNEA

Son de diversa índole, según los alineamientos, la altura de la carrilera sobre el Dagua y variables con la distancia de Buenaventura.

Desde luégo hay que hacer notar que los daños disminuyen en intensidad de la entrada del Boquerón, kilómetro 67, hasta el kilómetro 26, o sea el puente de San Cipriano; de allípara bajo la línea quedó intacta. Nos explicamos esto por la variación de las secciones del cauce del río, que en el boquerón es mínima y va aumentando a medida que se baja En el Boquerón puede decirse que el río no tiene playas, mientras que hacia abajo las playas o vegas del río son más y más amplias.

La altura de los rieles sobre el río también influyó de modo decisivo, pero hay que dar a este factor el alcance que tiene, en relación con la sección del área del álveo o del área de desbordamiento posible. Abajo de Cisneros hay vegas, como la de *Peñitas* (kilómetro 52), en que los rieles están a una altura de tres metros como máximum, y sin embargo quedó la línea intacta, porque el área de desborde es muy grande, es decir, tendría que inundar más de cien metros para atacar la carrilera. En cambio, en el Boquerón hay puntos situados a seis metros de altura, en que el agua entró a la carrilera y por lo menos se llevó el balasto.

En el Boquerón la altura de la rasante varía entre 4 metros y 14.5 metros como límites, y puede decirse que la altura más general es de 5 a 6 metros. Naturalmente, en los pocos puntos en que la carrilera, en el Boquerón, está a 4 metros sobre el río, como en las abscisas 55.700 y 64.950, la línea quedó destruída; pero también hay puntos más altos en que el agua no entró a la carrilera, y sin embargo ocasionó graves daños, debido a que lamió o inundó en parte los terraplenes que no tenían guarnición de muros. Por ejemplo, en la abscisa 57.935 la rasante está a 10 metros encima de las aguas medias del río, y sin embargo la banca quedó destruída, porque el agua se llevó el lleno; otro tanto ocurrió en la 58.765, que está a 10 metros sobre el río, y en la 62.820. En la 64.200 el río dejó los rieles sin plataforma, a pesar de estar a 12 metros sobre el nivel medio del Dagua, porque la banca, o era de material flojo de acarreo, o se hizo rellenando. En general, puede decirse que muchos de los muros que la Comisión aconseja construír para establecer el tráfico, resguardarán la línea, que está situada de manera que el río jamás entrará a la carrilera, tanto en el Boquerón como en el trayecto de San José a Cisneros.

Hay un hecho sobre el cual queremos llamar especialmente la atención, y es la gran cantidad de terraplenes construídos sobre el álveo mismo del río, sin protección de muros la mayor parte de las veces. Otros terraplenes, sin estar ocupando precisamente el álveo, tenían su pie suficientemente bajo para que el río los bañara en una creciente que no fuera excepcional. Lo primero que se nota al recorrer la línea en el estado en que se halla actualmente, desde el Boquerón hasta Delfina, y aun más abajo, es que el Dagua en su gran creciente se llevó todos los terraplenes que no estaban guarnecidos por muros a suficiente altura. Esto se observa en casi toda la línea, pero naturalmente en el Boquerón aparece más grave por la poca sección del álveo del río y la mayor velocidad. Desde 38.520 encontrámos 50 metros de carrilera destruída, porque era un terraplén, como puede verse en el terreno y en el perfil, y el lleno se lo llevó la creciente. De Delfina a Cisneros hay varios casos de estos, como el de El Credo. En el Boquerón esto ocurre a cada paso, como puede verse en los daños en las abscisas 57.270, 58.200, 59.600, 59.840, 60.070, 61.320, 63.500, etc., etc.

La condición del alineamiento influyó notablemente en los daños. El río en el Boquerón cambia de continuo de dirección, y de modo brusco, por los espolones que de la Cordillera van a morir en el cauce; esto obliga naturalmente a hacer frecuentes curvas, y en los puntos en que la convexidad de la curva del río coincide con la concavidad de la línea férrea, hay una incidencia notable de línea destruída, pues la corriente al dar la vuelta en las curvas fuertes, subió extraordinariamente de nivel, y al tratar de salir por la tangente entró con violencia a la carrilera y la destruyó.

Naturalmente ocurre que tras cada curva de esas la sección del río se angosta, porque el espolón de cordillera que obliga a hacer la curva, estrecha demasiado el cauce, y entonces el agua represada subió de modo extraordinario, se entró a la línea, sacó la carrilera, la rompió y se llevó rieles y traviesas, quedando el extremo superior de la carrilera movido gran trecho y colgando en el río, mientras que el extremo inferior, con la violencia de la corriente, siguió hacia abajo, quedando los rieles tan doblados y retorcidos como si fuesen flexibles como cable o de material más blando. Esto se entenderá mejor con los dibujos adjuntos. En el plano

general de la línea destruída hemos marcado los principales puntos destruídos, en donde puede verse que los graves daños observados están de preferencia en las curvas descritas; y debemos agregar que el daño es siempre más grave cuando a esto se agrega que la curva de la carrilera se hizo rellenando el álveo del río, como dijimos antes. La ocurrencia de estas circunstancias es tan constante, que un observador que haya entendido lo que dejamos dicho, podría localizar los daños de la línea en el Boquerón, con la simple inspección del plano de la línea correspondiente.

La pendiente de la vía férrea no es uniforme en todo el Boquerón, ni menos en el resto de la línea hacia abajo. En el Boquerón ocurren saltos de alguna consideración, que obligan a emplear la pendiente máxima de 4 por 100 compensado, al fin de la cual, después de verse la línea alta en buen trecho, la rasante queda a 5 metros sobre el río, como se ve en el túnel número 2.

Pero también hay otros trayectos en que el localizador conservó la línea baja y aun empleó contrapendientes pequeñas, con el objeto visible de rebajar la altura de algunos terraplenes; y como infortunadamente esos llenos ocurren las más de las veces ocupando el álveo del río, y como por añadidura esos rellenos se hacen para dar la vuelta menos difícilmente y no cortar demasiado la estribación que sigue, se ve que en algunos daños, quizá los más graves, concurrieron las tres circunstancias, a saber: primero, curvatura de la corriente, que tendía a aumentar la altura en la parte de afuera de la curva del río; segundo, banca en terraplén, y tercero, nivel disminuído, no obligadamente, como puede verse estudiando el perfil.

Dejámos dicho antes que tanto la sección del cauce del río como la velocidad debieron tener mucha influencia. De Caldas a la entrada del Boquerón, el Dagua tiene una pendiente media de 1.5 por 100; en el Boquerón tiene 2.5 por 100, y de Cisneros a San José, 1 por 100. Tanto por tener mayor sección mojable antes de llegar a la altura de la carrilera como por la menor pendiente, los daños fueron insignificantes desde la confluencia del río Grande con el Dagua, hasta la entrada del Boquerón; en éste la sección mojable se reduce a un mínimum, y la pendiente llega al promedio de 2.5 por 100, que es la mayor en toda la línea; de Cisneros para abajo, hasta San José, no solamente aumenta la sección mojable, sino que la velocidad disminuye notablemente, pues la pendiente media es de 1 por 100.

Así nos explicamos la violencia del desastre en el Boquerón, y que los daños disminuyan a medida que se baja a San José. Cerca de este lugar el trabajo del río sobre la ribera tiene el carácter de accesión, mientras que en el Boquerón la accesión no tiene lugar, por no haber playas deleznables; pero las crecientes asumen carácter de violencia por la gran velocidad, unida a la pequeña sección del cauce del río.

Así resulta que en la parte construída por el señor Cisneros, de Córdoba para abajo, se marca claramente la accesión continua del río en algunos puntos del kilómetro 18 al 20, en que toca por primera vez el Dagua. En el trayecto construído por Cherry, de Córdoba a San José, podríamos citar varios casos de accesión lenta que ha obligado a entrar la carrilera en el decurso de los años para defenderla del río, y mencionaremos el punto de Cumbamba, abscisa 35.500, en que el Dagua ha ido atacando la línea, y en que la creciente en cuestión ocasionó nuevos daños que obligan a la ejecución de una variante importante que luégo mencionaremos. Citemos otros dos casos: de 31.100 a 31.200 se ve un punto en que el río corre hoy por donde estaba la carrilera, pero que la Empresa actual varió con tiempo, pues estaba a dos metros de altura sobre el río. En la variante de Dos Chorros, kilómetro 35, la línea primitiva estaba de cinco a seis metros sobre el río, y hoy el agua ocupa la antigua banca.

En el trayecto construído por Muñoz C. y Borrero se ve el trabajo de erosión lenta en el punto de Bicharacha, que obligó a la actual Empresa a hacer una variante de 800 metros desde el año de 1910. Con motivo de la creciente que estudiamos, ocurrieron en el trayecto construído por dichos señores dos daños de bastante importancia, por estar la línea sobre las dos vegas conocidas con los nombres de Valor y Catanga, en que la carrilera llega a no tener sino 2.50 metros sobre el nivel medio del Dagua. Para remediar esto se verá en la parte correspondiente que ha habido necesidad de hacer dos variantes seguidas de a un kilómetro cada una.

En el trayecto construído exclusivamente por los señores Mason, de Delfina a Cisneros, hay puntos como la vega de Playalarga, abscisa 49.800, en que la línea quedó totalmente destruída en un trayecto en que la rasante estaba apenas a dos metros de altura sobre el río; y daños de mucha consideración en los kilómetros 53 y 54, como el del punto llamado de El Credo, abscisa 53.800, en curva, te-

rraplén sobre el cauce del río y bajamiento innecesario de la rasante para disminuír el terraplén.

Del trabajo de la Compañía actual hemos mostrado ya varios ejemplos de destrucción en el Boquerón del Dagua.

EFECTOS PRODUCIDOS EN LOS PUENTES

Examinaremos los efectos producidos por la creciente en todos los puentes sobre el Dagua, de Buenaventura hacia arriba.

Puente de San Cipriano. Recto de 66.52 metros de centro a centro, situado en la abscisa 26.867. La rasante está situada a 6 metros sobre el nivel de las aguas medias. El agua subió hasta 1 metro abajo de la cuerda inferior, y dañó el terraplén que está situado detrás del estribo derecho. La Empresa está construyendo un muro de concreto que protegerá los cilindros de la fundación, con dos aletas para reemplazar con un terraplén el aproche, que actualmente es un viaducto de madera.

Puente de Sucre. Abscisa 34.602. Estructura metálica. Longitud de centro a centro, 52 metros. Altura de la rasante sobre las aguas medias, 5.87 metros. Las aguas socavaron una de las aletas del estribo derecho, lo cual se reparará fácilmente.

Puente de San José. Abscisa 36.580. Estructura metálica de 66.60 metros de longitud entre centros. La rasante está a 6.30 metros sobre las aguas medias. El agua subió hasta 2.30 metros debajo de la rasante, y a 86 centímetros debajo de la cabeza de los cilindros que sirven de estribos. Aunque aparentemente no se ve daño alguno, juzgamos que el muro que construyó la actual Empresa para defender los cilindros del estribo derecho puede estar socavado, lo que no tuvimos medios de comprobar, pero se ordenó estudiar bien el asunto y ponerle remedio inmediato en caso de que haya algún daño. La Empresa ha puesto un magnífico viaducto metálico en lugar del de madera que servía de aproche izquierdo a este puente.

Puente de Delfina. Abscisa 48.950. Estructura metálica, recta como las anteriores, de 33 metros de longitud entre centros. La rasante queda a 6 metros sobre las aguas normales. El agua de la creciente subió hasta el enrase del estribo izquierdo, y quizá un poco más, debido a que el río llega al puente en una curva, que tiende a votar las aguas contra ese estribo.

El puente quedó vencido, porque el agua socavó el estribo derecho. La mala situación de este estribo lo expuso a los ataques del agua por detrás del estribo, el cual se hundió, sin que la mampostería de piedra, no muy buena, y cemento sufrieran apreciablemente. El puente quedó, por consiguiente, más bajo del estribo derecho que del izquierdo, y más bajo del lado superior que del inferior de éste, como lo muestra la fotografía adjunta. La cuerda inferior de la estructura metálica sufrió una abolladura de poca consideración cerca del estribo izquierdo.

Juzgamos que los daños sufridos por esta obra se deben a las siguientes causas: mala fundación del estribo derecho ; localización inconveniente de éste, pues quedó expuesto al golpe del agua por detrás en las grandes crecientes, y finalmente, la sección libre del puente parece escasa, pues sólo era de unos 200 metros cuadrados.

Puente de Cisneros. Abscisa 54.800. Puente recto, metálico, de 40 metros de longitud de centro a centro, con rasante a 5 metros sobre las aguas medias. El agua de la creciente subió hasta quedar 1 metro o menos debajo de la cuerda inferior, y socavó el estribo derecho, del cual quedó sólo una parte muy hundida e inclinada ; debido a esto el agua se llevó la estructura metálica, arrastrándola setecientos cincuenta metros abajo del ponteadero.

Al caer el puente y ser arrastrado por la corriente, se llevó consigo la carrilera del lado de Cisneros, quebrando los dos rieles, uno de cincuenta y cinco libras y otro de cuarenta ; parte de la carrilera que fue arrastrada, tumbó una casita que quedaba cerca del puente y ocasionó la muerte de cuatro personas.

La causa de la ruina del puente debió ser la caída del estribo derecho, por falta de fundación, y su mala localización, pues el agua rompió el terraplén que le servía de aproche. La sección libre del puente es de unos 200 metros cuadrados, pero hay que tener en cuenta que el río Pepita, que vierte buen caudal de aguas al Dagua, desemboca un poco abajo, y que la salida y entrada del puente son más libres que en el de Delfina. La estructura quedó completamente inútil.

Puente del Limbo. Abscisa 59.300. Puente oblicuo, que hace 40 grados con el eje del río; estructura metálica de 36.58 metros de longitud de centro a centro y con la rasante de 6.60 metros sobre el nivel de las aguas medias. La creciente arrastró la estructura metálica, la cual

quedó 200 metros abajo del ponteadero, completamente inutilizada, y arrasó el estribo izquierdo, del cual no quedaron ni vestigios; el derecho quedó completamente sano.

Tanto la luz como la altura de este puente parecen suficientes, pero detrás del estribo izquierdo hay un aluvión de piedra suelta que sube bastante en la falda; el estribo derecho quedaba bien guarnecido de la corriente; no así el izquierdo e inferior, que estabd localizado en lo más agudo de una curva del río, el cual juzgamos que entró por detrás del muro socavando el aluvión y atacando el estribo, que por lo tanto quedó aislado en medio de la corriente, lo que produjo su destrucción.

Puente de El Naranjo. Abscisa 62.100. Longitud, 30.48 metros entre centros. Oblicuo, de estructura metálica, rasante de 6.50 metros sobre las aguas medias. El agua no hizo daño alguno en la estructura ni en los estribos, y sólo se necesita levantar una de las aletas y prolongarla, a fin de resguardar el terraplén de entrada contra las grandes avenidas, lo mismo que levantar algo el puente para mayor seguridad.

Puente «Víctor Borrero.» Abscisa 65.650, oblicuo, de 31 grados con el eje del río, de estructura metálica, de 28.95 metros entre centro y centro, rasante a 7 metros sobre el nivel de las aguas medias. Sin daño alguno sobre los estribos. El puente fue arrancado por la creciente y lanzado 50 metros abajo, en donde se halla hundido en el río, en un cauce estrechísimo, encajonado entre rocas, al parecer sin mayores desperfectos.

El hecho de haber quedado intactos los muros, aun en las cajas que recibían la estructura, hace pensar en que este puente debió recibir un empuje violento de abajo a arriba, que lo desalojó. Obsérvese que este puente es el más estrecho de todos, pues aun que el Walsh, que está situado un poco hacia arriba, es de igual luz, la oblicuidad del Borrero, 31 grados con respecto al eje del río, disminuye bastante su capacidad. Hemos tomado la sección normal, perpendicularmente al estribo inferior, y resulta una área libre debajo de la cuerda inferior de 98.70 metros cuadrados, según se ve en el dibujo adjunto. Comó en el puente Walsh tiene una área libre de 177.40 metros, por ser recto, resulta que de la cuerda inferior hacia arriba debió de haber una área de 78.70 metros ocupada por el río. Si suponemos que la velocidad del agua fuera igual al salir de ambos puentes (y debió ser mayor en el Walsh, por haber

menos obstáculos que en el Borrero), computando como ancho medio del cauce 25 metros, al nivel de la rasante, resultaría que el agua alcanzó un nivel de 3.15 metros sobre el plano inferior de la cuerda inferior de la estructura. La altura de la armadura es de 4 metros próximamente, lo que equivale a decir que el puente estuvo casi íntegramente sumergido en el agua de la creciente. Y como aún hoy aparece una gran cantidad de maderas y raíces enredadas en la estructura, creemos que todo esto explica suficientemente el desastre, y se puede sostener que el ponteadero era *demasiado bueno*, es decir, que se escogió también el modo de pasar el río con una luz pequeña, que ésta resultó insuficiente para contener, no digamos esta creciente, sino una de proporciones muchísimo menores. Por consiguiente, lo indicado sería buscar otro ponteadero más ancho, o suprimir el puente, como lo indicaremos en el lugar respectivo.

Puente Walsh. Abscisa 66.200. Estructura metálica de 28.95 metros, entre centros, pero recto; rasante a 7 metros encima de las aguas medias. Se observa que el agua debió subir hasta tocar la cuerda inferior o poco menos. Sufrió algo el terraplén de acceso del lado izquierdo, por lo cual habría que resguardarlo, prolongando la aleta y alzándola a altura conveniente. También habría que alzar siquiera un metro el puente. Al hablar de la reconstrucción de puentes indicaremos cuál es nuestra opinión sobre éste y los otros.

Puente «Abelardo Ramos.» Abscisa 82.300, es decir, arriba de la estación Caldas; 32 metros de estructura metálica, y rasante a 10 metros sobre el nivel medio del río. No sufrió el menor daño.

Incluímos un cuadro de conjunto, que contiene algunos datos importantes de los puentes sobre el Dagua.

EFECTOS SOBRE LOS MUROS Y DEMAS OBRAS DE ARTE

Al recorrer detenidamente la parte de la línea afectada por la avenida del 27 de octubre, se observa con satisfacción el hecho de que los muros construídos como defensa de la línea, casi en su totalidad de piedra, con cemento o de concreto de cemento, han resistido bien el empuje de las aguas, y que es pequeño el porcientaje de muros destruídos o averiados. Sólo observamos unos tres o cuatro muros parcialmente dañados por la creciente; en cuanto a los totalmente destruídos, resulta difícil contarlos, pues la Em-

presa actualmente ha construído varios muros que no figuran en las actas de entrega y posteriormente a ellas. Del kilómetro 58, inclusive, a la salida del Boquerón, debiera haber, según las actas de entrega, 29 muros, y hoy ha contado 33 el señor Interventor. Como el detalle por trayectos no concuerda bien, juzgamos que algunos debieron caer sin dejar rastros, por ser pequeños y de poca altura, y que en cambio hay algunos más que la Empresa se ha visto obligada a construír para conservar mejor los terraplenes bajos. En todo caso, observamos que los muros construídos hasta una altura conveniente, resisten perfectamente, aun a pesar de haber tenido el agua por detrás, o aun resistiendo toda la fuerza de la corriente de frente; y que los trayectos cuyos terraplenes estaban resguardados por muros, aparecen hoy intactos, y defendieron bien la banca. La impresión general que hemos recibido es que los hechos están indicando que los muros son la verdadera defensa de la línea, especialmente cuando haya que hacer terraplenes cuyo pie quede a menos de 6 metros del nivel medio de las aguas, que naturalmente son la casi totalidad de los terraplenes.

Por lo demás, las otras obras de arte, como alcantarillas y pontones, no recibieron daños dignos de especial mención, y sólo resultan algunas alcantarillas y atarjeas destruídas en la destrucción general del trayecto correspondiente.

SEGUNDA PARTE

Reconstrucción de la línea afectada.

Basados en el examen general de los hechos y de los fenómenos observados y en las explicaciones que, según nuestro criterio, hemos consignado antes, procedemos a indicar lo que ha de hacerse «para restablecer el tráfico en el menor tiempo posible y evitar que puedan presentarse en lo futuro daños como los ocurridos.» Ya hemos dicho que, en nuestra opinión, los daños ocurrieron no solamente por estar en algunos casos la línea a poca altura sobre el río, sino porque, aun teniendo la rasante una altura más que suficiente, algunos terraplenes estaban desguarnecidos a la altura que subieron las aguas. En consecuencia, juzgamos que el remedio sería subir la línea en los puntos estimados como demasiado bajos, en vista de la creciente en cuestión, y defender los terraplenes hasta la altura que se estime

conveniente. Por los datos que tenemos, y a juzgar por los vestigios observables hoy, no ha habido en los quince años anteriores una creciente de la magnitud de la actual. El señor Rafael Díaz, morador hace cuarenta años en El Naranjo, asegura que no ha habido jamás creciente semejante en el Dagua. En todo caso, la vía férrea construída hasta 1898, especialmente entre los kilómetros 37 y 43, no muestra indicios de destrucciones violentas; y ya se ha dicho que las reparaciones exigidas hasta hoy en ese trayecto fueron ocasionadas por la erosión lenta de las aguas sobre la ribera. Se ha hablado de la gran avenida que destruyó en 1901 el puente de San Cipriano, y de otra mayor en 1904; pero observamos que entonces las vegas de Valor y Catanga no sufrieron la destrucción ocurrida en la actual.

La altura a que subió el agua de la avenida es muy variable, como queda dicho, según la sección mojable: en algunos puntos de la línea inferior apenas llegó a 3 metros, mientras que en otros del Boquerón parece que el término medio fue de 5 metros; en puntos especiales, demasiado estrechos, como en el puente de Borrero, alcanzó un máximo de 10 metros sobre las aguas medias; en las curvas fuertes del cauce, por la violencia de la corriente que tendía a salir por la tangente, rebotó a una altura de 7 metros. Por tanto juzgamos que de Cisneros para abajo la rasante debiera establecerse con un mínimun de 5 metros sobre el nivel de las aguas medias, y en el Boquerón, de 6 metros, salvo en aquellos casos excepcionales en que la pendiente máxima no lo permita, pues no queda otro remedio que defender la carrilera con muros cuya corona quede a la altura mínima de 6 metros. Igualmente habrá que proceder en los casos en que la curvatura del río amenaze inundar la carrilera en las avenidas máximas, y en que no sea posible o económico levantar la línea. Como las traviesas de madera han contribuído a la flotación de la carrilera y su consiguiente destrucción en muchos puntos, creemos prudente aconsejar el empleo de traviesas metálicas en todo el Boquerón, mucho más cuando la experiencia, en este ferrocarril, está enseñando que la traviesa metálica, con ser 3½ veces más cara que la de madera, resulta a la larga más económica, por la mala calidad de las maderas que se consiguen en esta región. Concretando más, juzgamos que si los terraplenes hubieran estado suficientemente defendidos por muros de contención, y la carrilera no hubiera podido flotar en el agua, los daños hubieran sido mucho menores.

De acuerdo con estas ideas conceptuamos que las obras que hay que construír para el objeto propuesto son las siguientes, incluyendo en su relación a la vez el detalle de los daños ocurridos:

REPARACIONES NECESARIAS EN LA LÍNEA

Kilómetro 30. Por daño ocurrido en este kilómetro, encontrámos ya construída una variante de 187 metros de longitud, que exigió la construcción de una alcantarilla con tubos de hierro y de loza; un terraplén de 9 metros de longitud por 5 metros de alto; un corte de 45 metros de longitud por 2 metros de ancho y 5 metros de altura; un corte de 30 metros de largo por 2 metros de ancho y 6 metros de alto, y ampliado un terraplén de 30 metros de largo por 5 metros de alto.

Kilómetro 36. Por haber afectado el río uno de los dos puentes de madera, el de Cumbamba, se retiró provisionalmente este puente y se ampliaron los dos terraplenes, para dejar restablecido el tráfico a San José.

Kilómetro 37. Estrechando aún más la curva de 58 metros de radio, que queda entre los dos puentes, y que hace de imperiosa necesidad la variante proyectada por la Empresa, en esa parte, de 260 metros de longitud y que impone la construcción de un túnel de 43 metros y de dos puentes de 10 a 20 metros de luz, de estructura metálica y que reemplacen los puentes de madera de 20 metros de luz que hoy existen.

Kilómetro 38. En la abscisa 37.760 se debe construír un muro de 10 metros de longitud por 3.50 metros de altura.

Kilómetro 39. En la abscisa 38.520 hay 50 metros de carrilera destruída. Se debe hacer una variante de 170 metros de longitud, moviendo la línea hacia adentro.

Kilómetro 40. En la abscisa 39.135, hacer un muro de 7 por 4 metros de alto.

En la abscisa 39.171, otro muro de 4 metros 20 centímetros por 3 metros de alto.

Kilómetro 41. En la abscisa 40.126, construír un muro de 20 por 6.40 metros de alto.

En la abscisa 40.270, otro muro de 20 por 6 metros.

En la abscisa 40.452 se debe hacer una variante de 180 metros de longitud, entrando la línea un máximum de 3 metros.

En la abscisa 40.775, un muro de 8 por 4 metros.

En la abscisa 40.790, otro muro de 8 por 3 metros.

En la abscisa 40.810, otro muro de 9 por 3 metros.

En la abscisa 40.900, construír un muro de 24 por 7 metros.

En la abscisa 40.970, construír un muro de 10 por 3 metros.

Kilómetro 42. En la abscisa 41.450, muro ya construído por motivos de la creciente, de 9 por 4 metros y 80 centímetros de espesor en su parte superior.

En 41.510, muro de piedra seca, de 4 por 2.40 metros, que acaba de construírse.

En 41.520, muro de piedra seca, de 15 por 2.20 metros, por 1 metro que acaba de construírse.

En 41.540 hacer una variante de 120 metros de longitud, entrando 4 metros la línea para mejorarla y salvar 18 metros de línea dañada, de 41.600 a 41,618, y que exige también muro de 15 por 4 y una atarjea.

En 41.950, muro de 6.50 por 2.50 metros como aleta de un pontón.

En 41.970, muro de 20 por 3 metros.

Kilómetro 43. En la abscisa 42,090 se le deben alzar 2 metros a un muro construído de 20 por 0.80 metros de corona, aumentando el espesor.

En la abscisa 42.200 se debe principiar la variante llamada de *Valor,* y que tendrá una longitud aproximada de 1,100 metros, hasta 43.300. Esta variante se hace necesaria para salvar 120 metros de línea destruída totalmente desde la abscisa 42.670, y otros 210 metros de línea demasiado baja, en que la rasante sólo tenía 2.50 metros sobre el río.

Kilómetro 44. Al principiar este kilómetro hay 80 metros más de línea destruída en la misma vega de Valor.

En 43.300, término de la variante de Valor, principia la variante de Catanga, ya estudiada y trazada por los Ingenieros de la Empresa, y en la que hay trabajos de banqueo establecidos, y cuya longitud es de 1,046, debiendo terminar en 44.352. Esta variante ha sido trazada con curvas de 80.16 metros de radio mínimo y pendiente de 1 por 100 en 800 metros, y el resto a nivel con altura mínima sobre el río de 5 metros. De la abscisa 43.380 a 43.754 hay 374 metros de línea totalmente destruída.

Kilometro 45. De 44.040 a 44.160 hay 120 metros de línea totalmente destruída, que quedan salvados por la variante de Catanga, la cual termina en 44.352.

De 44.718 a 44.772 hay 54 metros de línea totalmente destruída, la cual se salvará por una variante indicada de 300 metros de longitud, entrando la línea hasta 4 metros

En la abscisa 44.916, un muro de 20 por 8 metros.

Kilómetro 46. En 45.340, destruír dos piedras grandes que hay en el lecho del río, y emplear los despojos en reforzar el pie de la línea.

En 45.490, muro de 37 por 6.50 metros, destruír dos piedras en el lecho del río.

En 45.548, muro de 9 por 4 metros.

En 45.610, muro de 8 por 4 metros.

Kilómetro 47. En 46.255 hay 20 metros de línea destruída, por lo cual hay que hacer una variante de 144 metros, entrando la línea 4 metros en el punto destruído.

En 46.763, muro de 12 por 8 metros para restablecer el alineamiento tal como estaba primitivamente.

En 46.900, aunque no hay daño en la línea, se hace necesaria una variante de 100 metros para suprimir dos curvas reversas sin tangente intermedia.

Kilómetro 49. En 48.550, próximamente, deberá principiar la variante del puente de Delfina, que se estudia actualmente, y termina en 49.080, o sea una longitud de 530 metros.

De 48.925 al 49.000 hay 75 metros de línea destruída, incluyendo la del puente de Delfina.

Kilómetro 50. De 49.080 hay 80 metros más de línea destruída, que quedan comprendidos en la variante anterior.

En 49.238 hay 60 metros de línea destruída, y siguen 108 metros de línea con la carrilera en mal estado y que debe reconstruírse.

En 49.406, siguen 54 metros de línea totalmente destruída, donde deberá construírse un viaducto metálico de 30 metros de luz, por hacerse difícil la construcción del muro de defensa, debido a la profundidad y a la corriente del río. Convendría levantar el nivel de la línea en este trayecto en 50 centímetros más de lo que tiene actualmente.

En 49.500 debe principiar próximamente la variante indicada de Playalarga y que terminará más o menos en 50.200, con pendiente uniforme de 1 por 100, que tiene por objeto levantar el nivel de la línea a una altura de 5.50 a 6 metros, para retirarla de una playa que sólo tiene 2.50 metros sobre el nivel del río, en el trayecto de 49.800 a 49.950, que ocasionó la destrucción total del trayecto de 150 metros, entre estas dos abscisas mencionadas.

Kilómetro 51. En 50.200 terminará próximamente la variante de Playalarga.

En 50.270 principia línea destruída en 45 metros; se hará una variante en 209 metros de longitud, entrando la línea 4 metros.

En 50.420 se deben levantar los dos muros actuales en 50 centímetros, y prolongar cada uno 10 metros con 4 metros de altura.

En 50.650, muro de 20 por 3 metros de alto.

En 50.800, hacer un muro para apoyar las extremidades de las vigas de madera del viaducto del Arrayán, como medida provisional, pues la Compañía debe reponerlo por uno metálico, a su costa. En este punto hay 72 metros de línea dañada, lo que hace necesario un muro de 30 por 1 metro para proteger la carrilera abajo del puente.

Kilómetro 52. En 51.380, muro de 20 por 4 metros.

Hasta terminar el kilómetro sigue la vega de Peñitas demasiado baja, pero que no está en peligro del río en este punto.

Kilómetro 53. En 52.600, principio de 120 metros de línea destruída. Debe hacerse una variante de 250 metros para entrar la línea y hacer un muro de 70 por 5, y otro de 12 por 5 metros.

Kilómetro 54. En 53.315, muro de 30 por 6 metros.

En 53.400. muro de 30 metros de largo y altura variable de 2 a 7 metros.

En 53.657 principia línea destruída en 55 metros, y conviene hacerle un muro en seco para defenderla.

En 53.783 principia línea destruída en 150 metros, y se debe hacer un muro de 30 por 5 metros.

En 53.830, muro de 30 por 5 metros, y en seguida otro muro en curva de 60 por 7 metros.

Se debe levantar la línea lo menos 1 metro desde 53.400, hasta terminar el kilómetro.

Kilómetro 55. En 54.270, línea destruída en 324 metros.

En 54.414, rehacer una parte de muro destruído y continuarlo en 50 por 5 metros, hasta la alcantarilla; en seguida correr un poco la línea y principiar la variante de Cisneros.

En 54.796 continúa la línea destruída hasta terminar el kilómetro, o sea en 204 metros, incluyendo el puente de Cisneros, sobre el Dagua, de que se hablará después.

Kilómetro 56. En este kilómetro, hasta la abscisa 55.640,

la línea ha quedado en buen estado, pero se abandonará debido a la variante obligada que se ha estudiado para nueva localización del puente de Cisneros.

Desde 55.640, hasta terminar el kilómetro, la línea ha quedado completamente destruída, o sea en 360 metros, que se localizará y queda comprendida por la variante de Cisneros, variante que queda entre 54.400 a 56.000, o sean 1,600 metros.

Kilómetro 57. En 56.108, levantar 50 centímetros el muro de 20 metros a la salida del túnel número 1.

En 56.130, un muro de piedra seca, de 40 por 2.50 metros.

En 56.486, destruír dos grandes piedras que obstruyen el río.

En 56.585 principia línea destruída en 175 metros, y en este punto se debe hacer un muro de 27 por 6 metros.

En 56.680, muro de 18 por 6 metros, de manera que quede 1 metro más alto que la carrilera; después otro de 4 por 2; otro de 12 por 1.50; otro de 15 por 1.50, y otro de 18 por 6 metros.

En 56.800, muro de piedra seca de 35 por 2 metros.

Kilómetro 58. Desde 57.000, próximamente, hacer una variante de 200 metros para evitar los muros en ese trayecto. Destruír tres piedras grandes que fueron causa de un daño en 57.120.

En 57.270 principia línea destruída en 170 metros. Conviene correr la línea en este trayecto en 288 metros unos 3 metros, y se debe hacer un muro de 170 por 6 metros.

En 57.513 principia línea destruída en 45 metros, y queda comprendida en la variante anterior.

En 57.602, completar el muro actual con 10 metros hacia atrás por 2 metros de altura.

En 57.710, muro de piedra seca, de 15 por 2 metros.

En 57.820 siguen 75 metros de línea totalmente destruída, lo que se remediará con un muro de 70 por 7 metros.

En 57.935, muro de 30 metros, y altura variable de 6 a 2 metros.

Kilómetro 59. En 58.050, variante de la línea para entrarla en 200 metros y evitar algunos muros. En la misma abscisa, un muro de 10 por 5 metros; luégo otro de 15 por 5 metros, y otro de 16 metros, y altura variable de 2 a 4 metros, hacia arriba del muro actual.

En 58.135 principia línea destruída en 144 metros.

En 58.315, línea destruída en 30 metros, que exige un muro de 35 por 3 metros, por término medio; destruír además dos piedras grandes en el río.

En 58.522, muro de piedra seca, de 16 por 3 metros, y destruír las piedras del lecho del río.

En 58.675, variar la línea en curva y contracurva para entrar la línea y evitar un muro grande en 130 metros, relacionándola con el estudio que debe hacerse para buscar el nuevo paso del río en 58.800, y que terminará en 59.260.

En 58.855 principia línea destruída en 115 metros.

Kilómetro 60. En 59.045 principia línea destruída en 215 metros, incluyendo el puente del Limbo.

En 59.305 comienza línea destruída en 30 metros. Allí se necesita un muro de 30 por 4 metros.

En 59.370 debe hacerse un muro de piedra seca, de 30 por 2 metros.

En 59.390, otro muro seco, de 5 por 2 metros.

En 59.420, levantar el muro actual 2 metros y construír hacia abajo un muro al nivel del actual, o sea un total de 28 por 2 metros; al lado de arriba se hará otro de 12 por 4 metros.

En 59.448, correr la línea 2 metros para evitar los muros que sería necesario hacer a continuación, y destruír piedras en el río.

En 59.500 debe estudiarse un nuevo ponteadero, para reemplazar el citado anteriormente, si no satisface (el de 58.800).

En 59.557 comienza línea destruída en 133 metros.

En 59.600 debe hacerse muro de 40 por 5 metros.

En 59.820 comienza la línea destruída hasta 60.000, o sean 180 metros; debe hacerse muro de 15 por 4.50 metros, a continuación del actual.

En 59.840, correr la línea hacia la barranca unos 6 metros, para que el muro que sigue pueda hacerse de 20 por 2 metros, y destruír algunas piedras en el río.

Kilómetro 61. En 61.070 principia línea destruída en 180 metros, y se debe hacer una variante desde el kilómetro 60 hasta 60.250.

En 60.370, muro de piedra seca, de 20 por 3 metros.

En 60.460, muro de 7 por 3 metros.

En 60.510, muro de 20 por 1.50 metros.

En 60.700, muro de 25 por 2 metros.

En 60.756, muro de 5 por 3 metros.

Kilómetro 62. En 61.015, muro de 14 por 3 metros.

En 61.050, muro de 9 por 2 metros.

En 61.090, muro de 30 por 2 metros.

En 61.310 principia línea destruída en 165 metros, y aquí se necesita un muro de 14 por 2.50 metros; en seguida del muro actual de 70 por 2 metros.

Desde 61.310, entrar algo la línea y levantar el nivel de ella, desde 61.200 a 61.600, procurando conservar la altura de 6 metros sobre el río y con la pendiente de 1.25 por 100 que da el perfil, y seguramente de la misma longitud quedará la variante, y 100 metros más hasta 61.700.

En 61.475, muro de 16 por 3 metros.

En 61.930, muro de 20 por 4 metros, y otro de 10 por 3 metros.

En 61.970, muro de 10 por 3 metros.

Kilómetro 63. En 62.000, muro de 20 por 7 metros.

En 62.190, hacer un muro en prolongación de la aleta del estribo derecho del puente del Naranjo y de 9 por 6 metros. Es importante para proteger el estribo.

El puente del Naranjo está en buen estado, pero conviene levantarlo 1 metro más.

Prolongar la aleta superior del estribo izquierdo con un muro de 14 por 6 metros, y levantar la aleta actual en 3 metros por una longitud de 9 metros.

En 62.680 debe comenzar una variante de 590 metros, que terminará en 63.270, para salvar los siguientes daños: 150 metros de línea destruída de 62.820 en adelante, y otros daños al principio del kilómetro siguiente.

Kilómetro 64. Se continúa la variante hasta 63.270, entrando la línea para evitar la construcción de muros en esa parte.

En 63.300 se alzará la línea y se entrará desde este punto hasta 63.800, o sea en 500 metros, para remediar el daño causado en la abscisa 63.513 hasta 63.800, en donde quedó la línea destruída en 287 metros, y para evitar un muro que se necesitaría en 63.740.

En 63.840, un muro de piedra seca, de 10 por 3 metros.

Kilómetro 65. En 64.080, muro de 10 por 5 metros.

En 64.200 principia línea destruída en 70 metros. Se debe hacer una variante desde 64.180 hasta 64.350, o sea en 170 metros.

En 64.750, a la salida del túnel número 2, muro de piedra seca, de 6 por 3 metros.

En 64.860, muro de 30 por 2 metros, de manera que quede 1 metro encima de la carrilera, hasta encontrar el

muro actual, y en seguida de éste otro muro de 30 por 5 metros. Reconstruír en el mismo punto la alcantarilla que está destruída y limpiar el cauce del río, destruyendo las piedras del lecho, del túnel para arriba.

Línea destruída de 800 a 910, o sean 110 metros.

Kilómetro 66. Este kilómetro está con la carrilera totalmente destruída; se conserva la banca por ser corte de roca. Se debe levantar el perfil de la línea como lo indica el proyecto del Ingeniero en Jefe, levantando en el puente Borrero lo menos 1.50 metros. Se debe procurar en lo posible correr la línea hacia la barranca y construírle muro de defensa en 700 metros, de 1 a 2 metros de altura, de modo que quede superior al nivel de la línea. Variante de 600 metros entre 65.700 a 66.300.

Kilómetro 67. Línea destruída hasta 66.054, o sean 54 metros.

En 62.270, estribo sur o izquierdo del puente Walsh, que está en buen estado; queda comprendido en la variante.

En este mismo punto sigue línea destruída en 162 metros, y principia una variante de 654 metros, que ha sido ya estudiada por los señores Ingenieros de la Compañía.

Kilómetro 68. En 67.243 principia una variante para salvar un daño de 27 metros en la abscisa 67.285, variante que es de 90 metros de longitud.

Kilómetro 69. En 68.126 hay veinticinco metros de línea dañada que se remediará con un muro de 25 por 3.50 metros que se construye actualmente.

En 68.180, otro daño de 27 metros, donde se construye un muro de 27 por 3.50 metros

En 68.860 línea destruída en 40 metros, donde se está construyendo una variante de 150 metros.

Kilómetro 77. En 76.700 se hizo preciso un muro de 26 por 3.60 metros que está en construcción.

REPARACIONES NECESARIAS EN LOS PUENTES Y OTRAS OBRAS DE ARTE

Puente de San Cipriano. Ya hemos dicho que la Empresa está ejecutando un muro que estimamos suficiente para reparar el daño causado en el aproche de este puente.

Puente de Sucre. Ya se ha dicho que basta reparar el pequeño daño causado en la aleta del estribo derecho reforzando con mampostería de concreto la fundación de la aleta del estribo derecho.

Puente de San José. Igual cosa se hará en este puente en caso de que la inspección ordenada revele que el agua ha socavado el estribo derecho.

Puente de Delfina. De acuerdo con las ideas expuestas en el lugar correspondiente, estimamos que se debe subir la rasante del puente 1 metro más de altura, y debe ampliarse la luz a 55 metros de longitud entre centros de apoyo; mover el estribo derecho hacia abajo para defenderlo del ataque del Dagua por detrás, apoyando la aleta superior en una gran roca cercana y construyendo otro muro de defensa hacia arriba. Se debe construír de nuevo el estribo izquierdo, inmediatamente detrás del actual, pero concordante con la nueva dirección y con las dimensiones requeridas para su solidez, todo de acuerdo con el plano convenido con los señores Ingenieros de la Compañía.

Puente de Cisneros. Conceptuamos que hay que aumentar la luz de este puente, y estamos acordes con los Ingenieros de la Compañía en creer que el ponteadero no da garantías en el punto en donde estaba el puente destruído, pues queda en una lengua de tierra angosta, limitada de un lado por el río Dagua y del otro por el Pepita. Los planos de localización definitiva y el estado del terreno actual demuestran que el río Pepita ha ido destruyendo dicha lengua de tierra; teniendo en cuenta estas circunstancias, juzgamos que se debe cambiar el ponteadero, para lo cual se ha proyectado ya una variante para construír el puente un poco arriba del actual del camino de herradura, en la abscisa 55.620, como se verá en el plano adjunto, lo que implica una variante de 1,600 metros. El puente nuevo tendrá una longitud de 55 metros, sus estribos sobre roca y bien defendidos. El eje del puente tendrá una oblicuidad de 71º, próximamente, con el eje del río.

Puente del Limbo. Por las razones expuestas en otra parte, conceptuamos que hay necesidad de cambiar el ponteadero por otro en que los estribos queden bien defendidos de la corriente de las aguas altas. Hemos indicado un punto situado en la abscisa 58.800 para el nuevo ponteadero, pero naturalmente, no habiendo mediado trazado preliminar, nos sería imposible fijar definitivamente el ponteadero. Debe confiarse en que la Dirección de la Empresa sacará el mejor partido del terreno y de la experiencia adquirida; sólo nos limitamos a indicar que se trate de defender bien los estribos y que la luz no sea menor de 50 metros, si el puente ha de quedar oblicuo.

Puente del Naranjo. Conviene levantar 1 metro más la rasante de este puente, y hay necesidad de prolongar la aleta de arriba del estribo izquierdo hacia arriba en una longitud de 14 metros por 6 de altura, levantando la aleta existente otros 3 metros de altura para que quede al nivel de la prolongación aconsejada.

Puente Víctor Borrero. Convencidos de la insuficiencia de la sección recta de este ponteadero y de la imposibilidad de cambiarlo económicamente por otro cercano, conceptuamos preferible estudiar una variante que suprima no solamente este ponteadero, sino el puente Walsh, que sólo dista de éste 550 metros, aunque sea preciso hacer un túnel en seguida del actual puente Walsh, con el objeto de pasar una estribación estrecha. De esa manera se suprimirá, aunque con un gasto grande, el peligroso paso del Borrero, y dos puentes que son siempre puntos débiles en líneas como ésta. Será también más fácil y económico levantar un poco más la línea entre los dos puentes y aun ajecutar el alce aconsejado en la línea antes de llegar al Borrero. Acorde con nuestra opinión el señor Director de la Compañía, ordenó ya el estudio de esta variante, y se está trazando preliminarmente.

Puente Walsh. Aun cuando está en buen estado y bastaría levantarle 1 metro más de altura para dejarlo a prueba de riesgo, la variante anterior, que juzgamos necesaria, dejaría este puente inútil en aquel punto, y puede aprovecharse en la reconstrucción de la línea abajo de San José.

Respecto al tipo de las estructuras metálicas que han de emplearse en los puentes que se han de pedir para Delfina, Cisneros y Limbo, no nos parece que deban alterarse las que tiene adoptadas la Empresa y que satisfacen como estructuras por su forma y solidez.

Ya dijimos que en la parte de línea totalmente destruída había que hacer algunas alcantarillas, pontones pequeños, atarjeas sin importancia, destruídas por causas que afectaron todo el trayecto a que corresponden; al reconstruír la línea de acuerdo con las prescripciones anotadas, habría que reconstruír dichas obras, sin que haya necesidad de indicación especial, pues juzgamos mejor dejar esto a la iniciativa de los Ingenieros de la Compañía. Otro

tanto diremos de las obras de arte de menor importancia que resultarán en las variantes indicadas.

En la abscisa 49.406 hay necesidad de construír un viaducto metálico de 30 metros de luz, porque el río destruyó el relleno, y hoy sería costosísimo construír allí un muro para retirar el río, o entrar la línea para hacer la plataforma en corte.

En la abscisa 50.420 existe un viaducto de madera llamado del Arrayán, pero nos advirtió el señor Director espontáneamente que no debíamos anotarlo, por estar obligada la Compañía a reemplazarlo por una estructura permanente. Ignoramos si los interventores habrán reclamado hasta ahora dicho cambio.

En el curso de las reparaciones aconsejadas para restablecer la línea hemos indicado que hay necesidad de destruír varias piedras grandes situadas en el cauce del río, y que por su magnitud obstruyen la corriente; en la creciente en cuestión se ve que en varios puntos produjeron remolinos que batieron aun terraplenes o cortes de tierra, a pesar de la suficiente altura de la rasante. Especialmente llamamos la atención al trayecto comprendido entre el túnel número 2 y el puente Borrero, en donde el cauce es tan estrecho que cualquier obstáculo en él embaraza mucho la corriente, por lo cual conviene no solamente destruír las piedras sino ampliar el cauce lo más que sea posible.

Al ejecutar la variante que hemos indicado para suprimir los dos ponteaderos de Borrero y Walsh, quedará sin objeto esta última estructura. Conceptuamos que tanto ésta como la que se va a reemplazar en Delfina deberían aprovecharse en dos de los tres pasos de la quebrada Venado, cerca de Córdoba, que hoy son de madera.

PRESUPUESTO DE COSTO

Por 13,252.63 metros cúbicos de mampostería en muros de defensa, incluyendo los construídos o en construcción, a $ 10 cada uno	$	132,526 30
Por 523.01 metros cúbicos de muros en piedra seca, a $ 4 el metro		2,092 04
Por 333 toneladas de rieles de 55 libras para reponer los 6,167 metros de línea destruída, a razón de 54 toneladas por kilómetro, y al precio de $ 38 oro la tonelada		12,654 ..
Pasan	$	147,272 34

Vienen	$	147,272 34
Por 20.04 toneladas de eclisas para los 6,167 metros de rieles, a $ 48–15 la tonelada		965 ..
Por 2.47 toneladas de pernos, a $ 67 la tonelada		165 49
Por 6,000 roldanas, a $ 6–50 el mil		39 ..
No se anotan clavos ni zapatos, por suponer que estos rieles se colocan en el trayecto del Boquerón, donde se han indicado las traviesas metálicas, que van aseguradas con tornillos y que no llevan soportes (*rail-braces*).		
Por 18,150 traviesas metálicas, para colocar en los 11 kilómetros del Boquerón del Dagua, del kilómetro 55.500 al 66.500, a razón de $ 2–10 cada uno		38,115 ..
No podemos dar un dato exacto del costo de los banqueos en las variantes proyectadas, por carecer de los perfiles necesarios para el cálculo de movimiento de tierras; pero teniendo en cuenta el dato de los metros cúbicos, que han de removerse en la variante de Catanga (kilómetro 44), ya estudiada, que asciende más o menos a 40,000 metros cúbicos, y a los datos del costo de esta región, damos como precios aproximados los siguientes:		
Por banqueo de 1,927 metros de variantes pequeñas, de subestructura completa en tierra, a $ 15,000 el kilómetro		28,905 ..
Por banqueo de 887 metros de variantes pequeñas de media subestructura en tierra, y a $ 8,000 el kilómetro		7,096 .
Por banqueo de 1,090 metros de variantes pequeñas en roca y de subestructura completa, a $ 35,000 el kilómetro		38,150 ..
Por banqueo de 1,738 metros de pequeñas variantes en roca de media subestructura, y a razón de $ 16,000 el kilómetro		27,808 ..
Por banqueo de 3,376 metros de grandes variantes completas en tierra, a $ 15,000 el kilómetro		50,640 ..
Y por banqueo de 2,260 metros de grandes variantes completas y en roca dura, a $ 35,000 el kilómetro		93,100 ..
Pasan	$	432,255 83

Vienen.....$		432,255 83
Por restablecimiento de la banca en 1,957 metros de línea dañada, no incluída en las variantes		1,957 ..
Por tendida y clavada de rieles en 13,635 metros de total de línea que hay que restablecer, a $ 300 el kilómetro.....		4,090 ..
Por balasto, colocación de éste y nivelación en los 13,635 metros de línea para reconstruír, a $ 1,500 el kilómetro.....		20,452 ..
Puente de Delfina—Por construcción de muros, 469 metros cúbicos de mampostería, a $ 10 cada uno.....$	4,690 ..	
Por armadura metálica de 55 metros de luz y 130 toneladas de peso.....	12,000 ..	
Por colocación, armadura, andamios, etc., a $ 30 la tonelada...	4,000 ..	20,690 ..
Puente de Cisneros—Por construcción de muros, 428.90 metros cúbicos de mampostería, a $ 10 el metro cúbico.....	4,289 ..	
Por armadura metálica de 55 metros de luz y 130 toneladas de peso.....	12,000 ..	
Por andamios, armadura, colocación, etc., a $ 30 la tonelada..	4,000 ..	20,289 ..
Puente del Limbo—Como no se ha estudiado el nuevo ponteadero, el precio es aproximado.		
Por muros, aproximación....	4,500 ..	
Por estructura metálica de 50 metros de luz y 120 toneladas de peso, a $ 90 cada una.....	10,800 ..	
Por armadura y colocación, a $ 30 la tonelada	3,600 ..	18,900 ..
Viaducto metálico— Por valor del viaducto metálico, o puente de 30 metros de luz para el kilómetro 50, 45 toneladas, a $ 90 cada una.....$	4,050 ..	
Pasan.....$	4,050 ..	518,633 83

Vienen .....$	4,050 ..	518,633 83
Por 40 metros cubicos de mampostería, a $ 10 cada uno.....	400 ...	
Por armadura y colocación, a $ 20 la tonelada.....	900 ..	5,350 ..
Por una atarjea en el kilómetro 41.....$		40 ..
Por una alcantarilla en el kilómetro 65..		40 ..
Por 2,833 traviesas de madera, para reponer en los 1,717 metros de línea destruída que hay en el kilómetro 39 al kilómetro 54, una vez que en el Boquerón se han de poner de las metálicas, y que las que se quiten de madera no quedan servibles, a $ 60 cada una		1,699 80
Total en oro. .....$		525,763 63

Como nos hemos permitido aconsejar que se cambien de una vez los rieles de 40 libras que hay de San José a Cisneros (kilómetros 36.500 a 54.500), o sean 18 kilómetros, de los cuales tenemos ya incluídos 1,717 metros de línea dañada de que hemos hecho cuenta en los 6,167 metros de rieles de 55 libras, para reponer, nos quedan por incluír 16,283 metros de rieles de 55 libras. Para el caso de que el Gobierno decida el cambio de ese trayecto, y que con su dotación de eclisas, clavos, tornillos, roldanas y soportes, valen a razón de $ 2,468 por kilómetro, o sea un total de $ 40,186.

Volvemos a indicar la conveniencia de emplear para este cambio las traviesas metálicas, pues las de madera que se consiguen son de mala calidad y apenas tienen una duración de uno a dos años.

Falta anotar el precio del túnel que puede resultar en la variante de los kilómetros 66 y 67, y que se está estudiando actualmente.

Debemos advertir que los precios de materiales, de rieles, dotación, traviesas, etc., son puestos en Buenaventura.

PRESUPUESTO DE TIEMPO

Si tenemos en cuenta que hasta Delfina (kilómetro 49) se deben hacer 4,137 metros de variante y 2,307 metros cúbicos de mampostería, y que de Delfina a Cisneros hay 1,159 metros de variantes y 2,873 metros cúbicos de mam-

postería, y que el trabajo restante ha de corresponder al trayecto del Boquerón del Dagua, y además, el promedio general a que la Compañía ha construído entre Cisneros y la Cumbre (kilómetro 55 a kilómetro 129), hemos juzgado que la reconstrucción puede ejecutarse en los plazos siguientes, a contar del 1º de enero de 1913, contando con que no habrá interrupciones en el trabajo, y con personal y elementos suficientes:

Hasta Delfina (kilómetro 49).....	4 meses.
Hasta Cisneros (kilómetro 55), 6 meses, o sean.....	2 meses más.
Y hasta Caldas, doce meses, o sean..	6 meses más.
Total.....	12 meses.

PARTE TERCERA

En las instrucciones comunicadas por el señor Ministro se nos encarece prestar especial atención al puente de El Piñal.

Esta obra tiene por objeto pasar la vía férrea de la isla de Buenaventura al Continente, separados por un brazo de mar. El señor Cisneros hizo allí primeramente un viaducto de pilotes de guayacán de 487 metros de longitud, pero al recibir el Gobierno el ferrocarril de manos del señor Cisneros, en 1885, se había construído una estructura de hierro de 180 metros de longitud, en 8 tramos de 18.30 metros cada uno, un aproche de 16.85, y otro de 12.25, separados del cuerpo principal del viaducto por una distancia de 2.45 sobre pilotes de hierro; las vigas longitudinales son de madera apoyadas en vigas transversales de hierro; los pilotes son tubos de hierro de 12 metros de altura sobre el fondo, de los cuales 6 debajo de la marea baja, y los 6 restantes mojados por las más altas mareas, de manera que éstas suben hasta el nivel de las traviesas. Algunos de los pilotes de hierro se han roto, por lo cual hubo de reemplazárseles por pilotes de madera. Además, como el viaducto estaba calculado para locomotoras de peso menor que las actuales, ha habido necesidad de reforzar todo el viaducto con pilotes y vigas de madera. El resto de la luz primitiva se reemplazó por dos terraplenes.

En la historia que está publicando ese Ministerio aparecen reparaciones al puente de El Piñal desde la Administración oficial de 1890, y posteriormente ha ocasionado continuos e ingentes gastos; en cuentas que hemos visto de la actual Compañía, aparece una sola reparación que costó $ 2,600 oro, y actualmente se alistan materiales para una nueva reparación.

Pero no es esto todo: lo peor es que la seguridad deja mucho que desear. En nota que la Compañía actual dirigió a ese Ministerio, con fecha 22 de febrero de 1910, encontramos este párrafo:

> Para poder tener seguridad de conservar el tráfico, y según opinión de competentes Ingenieros de la Compañía, hay necesidad cuanto antes de reponer el puente de El Piñal, que de un momento a otro puede caerse, quedando completamente interrumpida la comunicación por el ferrocarril entre Buenaventura y el interior. La Compañía quiere en todo caso salvar su responsabilidad para con el Gobierno y para con el público, y por eso se ha permitido hacer a ese Ministerio esta clara manifestación (1).

Esto quiere decir que desde entonces puso la Compañía a salvo su responsabilidad. El señor Ministro conoce, por nota de la Compañía, de fecha 19 de febrero de 1912,

---

(1) Los señores Comisionados no tuvieron información completa respecto a este punto, y por esta razón, sin duda, omitieron dejar constancia de las siguientes comunicaciones dirigidas a la Compañía por el actual Ministro:

« República de Colombia—Ministerio de Obras Públicas—Sección 2ª—Número 2832—Bogotá, febrero 16 de 1912.

« Señor Gerente del Ferrocarril del Pacífico—Presente.

«Por el artículo 10, inciso 2º, del contrato de 23 de enero de 1908, adicional y reformatorio del de 30 de diciembre de 1905, celebrado por el Gobierno y la Compañía que usted representa, relativo a la reparación de la parte construída del ferrocarril del Cauca, se estipula que deberán hacerse, entre otras mejoras indispensables, entre Buenaventura y Cisneros, la siguiente:

" Dar solidez y estabilidad al puente de *El Piñal* como lo resuelvan los ingenieros."

« En vista de esto, agradeceré a usted debidamente se sirva ordenar que se elabore por los Ingenieros de esa Empresa, tan pronto como sea posible, el presupuesto de costo de esta obra, pues este Ministerio tiene conocimiento de que dicho puente se halla en muy mal estado, y desea que se haga su reparación con el fin de evitar una catástrofe.

« Soy de usted servidor muy atento,

« SIMÓN ARAÚJO»

«República de Colombia—Ministerio de Obras Públicas—Sección 2ª—Número 2851—Bogotá, febrero 22 de 1912.

« Señor Gerente del Ferrocarril del Pacífico—Presente.

« Tengo el honor de manifestar a usted, como resultado de su atenta comunicación número 376 de 19 de los corrientes, que el actual encargado del Ministerio está vivamente interesado en dar solución práctica a la negociación que haya de celebrarse entre el Gobierno y la Compañía que usted represen-

un recuento de las varias notas dirigidas al Ministerio urgiéndolo para que se reconstruya el puente de El Piñal. A nuestro turno nosotros cumplimos el deber de avisar al Gobierno que estimamos inaplazable la reconstrucción de esa obra, pues la seguridad de pasajeros y de carga y la continuidad del tráfico no podrían garantizarse en las actuales condiciones, pues hoy pasan por allí locomotoras de 33 toneladas, y deberían pasar también las de 55 que trabajan en la parte superior.

Al estudiar el problema de la reconstrucción del puente de El Piñal, ocurren dos soluciones: o rellenar el brazo de mar, haciendo un terraplén para asentar la vía, o cons-

---

ta, con el fin de llevar a cabo la reconstrucción del puente de *El Piñal*. En consecuencia, ruego a usted que se sirva estudiar una póliza del contrato en referencia, de acuerdo con la intención que el Gobierno manifestó en otra ocasión a la Compañía, a saber: que ella anticipe el dinero necesario para pedir estas obras al Exterior, y que el Gobierno pague la parte que le corresponda en libranzas contra las Aduanas del Pacífico. Tan pronto como tenga usted elaborado este trabajo, le agradeceré que se sirva acercarse a este Despacho a conferenciar con el suscrito, cualquier día, de las tres de la tarde en adelante.

« Soy de usted servidor muy atento,

«SIMÓN ARAÚJO»

CONTESTACIÓN DE LA COMPAÑÍA

« *Compañía del Ferrocarril del Pacífico—Número 379—Bogotá, 26 de febrero de 1912.*

« Señor Ministro de Obras Públicas—La ciudad.

«La atenta nota de usted, marcada con el número 2851 de 22 de los corrientes, fue puesta en conocimiento de la Junta Directiva de esta Compañía, por corresponder a ella, según nuestros Estatutos, la formación del presupuesto anual de gastos de la Empresa, así como la modificación de los contratos.

« Previo análisis del estado actual de los trabajos y de la situación financiera de la Compañía, la Junta acordó la siguiente resolución:

"Dígase por el Gerente al señor Ministro de Obras Públicas que la Compañía ve con positiva complacencia el interés que muestra el actual encargado del Ministerio para dar inmediata solución al grave problema que desde há tiempo viene presentando el puente de *El Piñal*; que la Compañía, por su parte, contribuirá inmediatamente, con la cuota que le corresponde según contratos, no solamente para reposición del puente de *El Piñal*, sino para las demás obras que demanda con igual urgencia la línea antigua del ferrocarril, para adaptarla a condiciones de estabilidad, seguridad y economía; que en cuanto a avanzar al Gobierno los fondos que a él corresponde erogar para tales obras, a pesar de los buenos propósitos y deseos que a la Compañía asisten en el particular, no le es posible hacerlo en los actuales momentos, en razón de haber dado considerable ensanche a los trabajos de construcción y necesitar para ellos y para los pedidos de materiales que tiene pendientes muy cuantiosas sumas de dinero."

«Soy de usted muy atento servidor,

«*Compañía del Ferrocarril del Pacífico*

« El Gerente, NEMESIO CAMACHO »

truír una estructura adecuada. El relleno lo juzgamos costoso y expuesto a ser destruído por la corriente alternada de las mareas combinadas con las corrientes del Dagua, pues habría que emplear de 40 a 50 metros cúbicos de material, fuéra de dejar las comunicaciones necesarias para la nivelación de las aguas a cada lado del terraplén y evitar el desequilibrio de presiones.

Hoy se observa una corriente de consideración, ya en un sentido, ya en otro, según que la marea suba o baje. Por esto y por quedar el terraplén expuesto al embate de las olas, habría que construírlo con material resistente, o sea roca transportada desde el Boquerón, a distancia de más de 50 kilómetros, lo que implica un gasto y un tiempo mucho mayores al costo y tiempo que se emplearía en erigir una estructura metálica. El señor Director del ferrocarril tiene estudios hechos para la construcción y erección de una estructura metálica de 3 tramos y de otra de 4, con una luz total de 167 metros y tramos de 55 metros en el primer caso, y de 40.89 en el segundo, con pilas de concreto de 6.4 por 2.44, construídas con cajones de acero, previo dragado y operaciones posteriores para fundarlas en firme. Como los aparatos necesarios para la construcción de las pilas, una vez instalados, harían económica la construcción de una pila más, disminuyendo en cerca de 50 toneladas el peso de las estructuras, resulta más ventajoso el proyecto de cuatro tramos que el de tres, obteniéndose estructuras más livianas, de más fácil erección y conservación.

Tenemos a la vista el proyecto completo de esta obra y el presupuesto de la *United States Steel Products Company,* tanto para suministrar el material de acero, necesario para un viaducto de cuatro tramos, como para ejecutar la construcción de las pilas y el trabajo de erección, que es como sigue:

Costo del material entregado en Buenaventura, incluyendo erección, andamios y desbaratada de la construcción actual.....	$	55,000 ..
Costo del trabajo de draga para el cimiento de las pilas.....		4,600 .
Costo de la excavación para los estribos extremos.....		1,100 ..
Pasan.....	$	60,700 ..

Vienen.....$		60,700 ..
Trabajo de concreto, a razón de $ 15 yarda cúbica; volumen aproximado, 1,190 yardas cúbicas.....		17,850 ..
Suma.....$		78,550 ..
Gastos del material de acero, así:		
Factura consular, 1 por 100 sobre $ 27,000.....$	270	
Comisión, 2½ por 100 sobre $ 27,270	682	
Derecho de tonelaje, a $ 1–50 sobre 350 toneladas.....	525	
Desembarque, $ 1–60 sobre 350 toneladas.....	560	2,037 ..
Pintura, a $ 1–50 por tonelada.....$		508 ..
Terraplenes de los aproches, 4,500 metros cúbicos, a $ 0–75		3,375 ..
Suma.....$		84,470 ..
Imprevistos y administración, 10 por 100.		8,530 ..
Suma total.....$		93,000 ..

En cuanto a la erección de la obra metálica no hay duda de que es preferible contratarla con la casa Constructora; la construcción de las pilas, previas estipulaciones que aseguren la bondad y solidez, debería contratarse igualmente con la misma fábrica, la cual dispone de las máquinas y elementos para hacer una obra de primer orden, al mismo tiempo que la Empresa actual no tendría que distraer personal y energías que hoy necesita concentrar en la reconstrucción y terminación de la obra. Es claro que todo debe hacerse bajo la vigilancia de la Compañía concesionaria.

Resumiendo: creemos absolutamente indispensable la reconstrucción del puente de El Piñal, y que debería adoptarse el proyecto de estructura metálica de armadura, de cuatro tramos, sobre pilas de concreto, como el cotizado por la Casa constructora mencionada.

———

Aprovechando nuestras observaciones hechas en el viaje a estudiar el puente de El Piñal, creemos conveniente tratar aquí dos puntos más, relacionados con la línea in-

ferior, aunque las instrucciones del señor Ministro no se extiendan allá, en la esperanza de prestar con ello algún servicio al Gobierno.

Terminal de Buenaventura. Sorprende no encontrar en Buenaventura nada que implique el principio del desarrollo de un plan para dotar esta importante estación de lo más indispensable. No nos referimos al puerto, propiamente hablando, en que la descarga de pasajeros y carga se hace del modo más rudimentario y peligroso, por falta de un buen muelle de atraque para los vapores del Pacífico, ni mencionaremos la necesidad que hay de construír un muro avanzado hasta el nivel de las mareas bajas, para retirar el mar de la inmunda playa que deja llena de lodo al retirarse el agua, para sanificar el puerto; la próxima apertura del Canal de Panamá hará ver cada día la necesidad de esas obras, ya que Buenaventura será puerto de primer orden en el Pacífico. Es que actualmente no hay estación de pasajeros, ni buenas bodegas para almacenar la carga, ni siquiera cuenta el ferrocarril con la zona suficiente para dar a las obras que se construyan en un futuro cercano, mediana amplitud.

Debería procederse a recuperar el terreno que se dice tenía la zona en tiempo del señor Cisneros, o a obtenerlo en caso necesario, esto en cuanto a lo primero. Conocemos un plano estudiado por la actual Empresa para construír una regular estación y dos bodegas para la carga y un edificio para la aduana. Es muy cuerdo pensar en la construcción de un buen edificio para aduana, que quede a borde de carrilera, a fin de evitar gastos al comercio. Con el proyecto en cuestión se seguiría el proceso siguiente en el descargue, mientras no haya un muelle de atraque: las barcas serían descargadas por una grúa de vapor en el extremo de la carrilera actual; la carga sería transportada al edificio de la aduana para reconocerla, y de allí pasaría seguidamente a las bodegas del ferrocarril; se aprovecharía el techo de los edificios nuevos, para recoger agua lluvia, tan escasa en el puerto, depositándola en cisternas debajo de uno de los edificios. Recomendamos especialmente al señor Ministro el estudio de este proyecto, que entendemos está en poder de la Gerencia de la Compañía, en Bogotá, lo que nos evitará extendernos más en este asunto (1).

———

(1) Por el contrato celebrado con la Compañía del Ferrocarril del Pacífico se estipuló la construcción de los edificios necesarios para estación y para aduana de Buenaventura, previa presentación de los respectivos planos por la

RECONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA INFERIOR

La Compañía actual formó hace algún tiempo un proyecto de reconstrucción de la línea de San José a Buenaventura, previo levantamiento de los planos y perfiles de la línea existente. En el proyecto figuran algunas variantes, lo mismo que el detalle de las obras necesarias, especialmente para cambiar las de madera por otras permanentes, proyecto que habla por sí solo en favor de quienes lo dirigieron e hicieron, y que muestra que en dichos trabajos se sigue un plan premeditado y bien estudiado.

De esas obras se ha llevado a cabo una gran parte, en materia de variantes y de cambios de puentes de madera, pero aún falta algo importante, como el puente de El Piñal y reponer unos catorce puentes más, para suprimir del todo obras provisionales. De éstas juzgamos la más importante de todas la variante de *Cumbamba*, que reemplaza dos puentes de madera y suprime una curva de 58 metros de radio con un túnel, como se dijo antes; ambos puentes reciben ataques frecuentes del río, y el trayecto

---

Compañía y aprobación de éstos por el Gobierno, y destinando al pago de estas obras el mismo porcientaje del producto de las Aduanas del Pacífico.

Los artículos pertinentes del contrato dicen:

.....

«Artículo 12. También se obligan los Concesionarios a construír en la ciudad de Buenaventura la estación y bodegas del ferrocarril y el edificio de la aduana, que deberá quedar conectado con la línea férrea.

«Artículo 13. Los Concesionarios levantarán los planos en que consten las modificaciones que deban llevarse a cabo en el trayecto de la línea que va a reconstruírse, los de los puentes y obras de arte y los de los edificios que deban erigirse en Buenaventura; formularán el presupuesto de estas obras, y lo someterán a la aprobación del Ministerio de Obras Públicas, dentro del término de seis meses, computados desde que este contrato sea aprobado definitivamente.

«Artículo 14. Aprobados los planos y presupuestos de que trata el artículo anterior, procederán los Concesionarios a ejecutar las obras, las que deberán estar concluídas dentro de los dos años siguientes, contados desde la fecha en que el Ministerio de Obras Públicas dé aviso a los Concesionarios de estar aprobados los planos y presupuestos y les entregue las libranzas destinadas para atender a los gastos.

«Artículo 15. El levantamiento de planos, la formación de presupuestos y la ejecución de las obras precitadas se harán por cuenta del Gobierno, con los fondos que éste suministre y que se requieran para ello. El Gobierno nombrará un ingeniero o empleado de su confianza, con el objeto de que vigile los trabajos, reciba en su nombre las obras que se ejecuten, extendiendo la correspondiente diligencia, en la cual se hará constar el estado en que quedan, y si están de acuerdo con lo estipulado en este contrato.

«Artículo 17. Tan luégo como hayan sido aprobados los planos y presupuestos de que trata el artículo 13, el Gobierno expedirá y entregará a los Concesionarios libranzas contra las Aduanas del Pacífico, por la cantidad que se presuponga para los gastos de estas obras. Dichas libranzas tendrán la misma forma de las demás que se han expedido por razón de la construcción del ferrocarril del Cauca, pero no ganarán interés de ninguna clase.»

constituye un punto demasiado débil en la línea. Otra obra que merece especial atención es el aproche del puente de San Cipriano, que lo constituye un viaducto de madera que se debe reemplazar por uno de acero.

El proyecto de la Compañía, el cual encontramos refrendado por el señor Interventor actual, incluye el presupuesto siguiente:

«Tubería vitrificada, 60 tubos de 0.60 diámetro cada uno, a $ 3 tubo	$	180 ..
«Colocación de esta tubería, con 36 metros largo, en total, a $ 2 metro		72 ..
«Tubería de hierro de 0.30 metros diámetro con 35 metros largo, a $ 5 metro		175 ..
«Tubería de hierro de 0.46 metros diámetro con 210 metros largo, a $ 6.66 cada metro.		1,398 60
«Tubería de hierro de 0.60 metros diámetro con 56 metros largo, a $ 12–15 cada metro.		680 40
«Colocación de esta tubería, 301 metros, a $ 3 el metro		903 ..
«Defensas de piedra, 1,150 metros cúbicos, a $ 4 el metro cúbico		4,600 ..
«Movimiento de tierras, 9,473 metros cúbicos, a $ 0–75 el metro cúbico		7,104 75
«Concreto. 3,862–2 metros cúbicos, a $ 15 cada uno		57,933 ..
«Excavaciones para cimientos, en seco, 1,400 metros cúbicos, a $ 1–50 el metro cúbico		2,100 ..
«Excavaciones para cimientos en agua, 1,540 metros cúbicos, a $ 4 el metro cúbico		6,160 ..
«Puentes de acero con 269 toneladas de peso, a $ 90 tonelada		24,210 ..
«Colocación de estas 269 toneladas, a $ 30 tonelada		8,070 ..
«Suma	$	113,586 75
«Imprevistos. 5 por 100		5,679 34
«Suma	$	119,266 09
«Dirección, 10 por 100		11,733 91
«Total	$	131,000 ..»

Por telégrafo hemos comunicado al señor Ministro que consideramos la ocasión oportuna para cambiar los rieles de 40 libras por otros de 55 libras, en el trayecto de San José a Cisneros siquiera, ya que ese trayecto va a tener un serio trabajo de reconstrucción. La Empresa emplea hoy locomotoras de 9 toneladas sobre cada eje de Buenaventura a Cisneros, en donde los rieles son de 40 libras por yarda, y de 12 toneladas por eje en las locomotoras que funcionan en el trayecto de Cisneros en adelante, que tiene rieles de a 55 libras. Sería pues prolongar hasta San José el tráfico de las locomotoras grandes, que si hoy no es indispensable, lo será al llegar el ferrocarril a Cali.

Se nos informa que la zona del ferrocarril no está conseguida y escriturada sino por excepción. Como según el contrato es el Gobierno quien debe conseguir la zona, juzgamos del caso indicarle que esto se debe apresurar, pues cada paso de adelanto en el ferrocarril tiende a aumentar las indemnizaciones (1).

CUARTA PARTE

Conclusión.

Para acabar de absolver todo el cuestionario que envuelve el Decreto número 1028, que ordenó enviar la Comisión que formámos, sólo nos resta tratar de «averiguar las responsabilidades a que haya lugar,» punto espinoso y difícil, que trataremos de exponer del mejor modo posible, en la convicción de que es la parte más delicada de nuestra misión.

Desde luégo ocurre examinar las obligaciones de los Concesionarios con respecto al Gobierno, en cuanto a la calidad de línea que deben construír. Los contratos existentes estipulan ciertas especificaciones técnicas que no vacilamos en afirmar que se han cumplido. De lo que debe ser la línea según las pocas estipulaciones técnicas, a lo que debiera ser para obtener por parte del Gobierno una línea estable, bien construída y de fácil explotación, hay una gran diferencia. Equivale esto a decir que sobre las bases generales de los contratos, el Gobierno, en guarda de sus intereses, debió convenir ciertas estipulaciones de detalle para recibir la vía, y que no existiendo éstas, y para lograr el objeto que se deseaba, de construír una buena línea, debió suplir esa omisión el representante legal del Gobierno ante los Concesionarios, que lo es el Interventor. Esto nos parece obvio.

(1) El Gobierno ha comprado y pagado considerable parte de la zona entre Yumbo y Cali, y se han convenido con algunos propietarios los términos de pago de algunos trayectos y se han iniciado los juicios de expropiación de los restantes. Se ha comenzado, además, a hacer las gestiones conducentes a obtener la zona entre Cali y Palmira.

Según la cláusula 29 del contrato vigente de 30 de diciembre de 1905, « los Concesionarios presentarán al Ministerio de Obras Públicas y Fomento copia de los planos que vayan levantando de la obra, con indicación del ancho de la vía, con sus apartaderos y estaciones, y una especificación del nombre de las fincas que atraviese el ferrocarril, con el nombre de los propietarios, para la entrega de la zona que debe recorrer y de los terrenos que deben ocupar las obras accesorias, y para que, llegado el caso, se lleven a efecto las expropiaciones de acuerdo con la ley.»

Ocurre preguntar: ¿qué objeto tiene esta cláusula? Su parte final parece indicar que el objeto de la anticipada presentación de planos es el de obtener las zonas que el Gobierno debe dar a los Concesionarios. No consta, que sepamos, que el Gobierno se reserve el derecho de aprobar o improbar dichos planos en conjunto, ni en detalle; pero sí nos consta que el Ministerio ha aprobado algunos planos, como los del trayecto del kilómetro 70 al 80, y de allí en adelante. Según el contrato citado, «el Gobierno ejercerá la alta inspección de la Empresa por medio de un Ingeniero Interventor, que será nombrado y pagado por cuenta de aquél,» y tendrá las obligaciones siguientes:

1ª Informar constante y minuciosamente acerca de la marcha de los trabajos de reconstrucción y construcción del ferrocarril, *las condiciones técnicas de las obras que se construyan y los materiales que se empleen en éstas*, los cuales deben reunir las condiciones estipuladas en el presente contrato.

Los planos de la línea de la abscisa 55.886 a la 57.760, de fecha de marzo de 1907, llevan las firmas de Jorge Walsh, M. P. Carter, Alfred Mason y Carlos Rengifo O., como Interventor este último. Los de 57.760 al kilómetro 60, las mismas firmas e igual fecha. Los del 60 al 65, fecha de marzo de 1907, las mismas firmas. Los del 65 al 70, fecha de junio de 1907, y las mismas firmas que los anteriores.

Respecto a las obras más importantes, dice el numeral XII del artículo 11:

Todas las obras de arte serán de carácter permanente, de modo que en su construcción sólo puedan entrar materiales que tengan esa condición, como hierro, piedra, ladrillo, etc. Para las obras de alguna consideración, como edificios para estaciones, puentes que tengan más de diez metros de luz, etc., se presentarán los proyectos, diseños y diagramas correspondientes, que deben ser aprobados para cada caso particular.

Los Concesionarios cumplieron este deber en lo que respecta a los puentes comprendidos en la sección del Boquerón, los cuales fueron aprobados según la nota que copiamos:

Ministerio de Obras Públicas—Número 5502—Sección 2ª—Bogotá, mayo 4 de 1908.

Señor Gerente de la Compañía del Ferrocarril del Pacífico—Presente.

Tengo el gusto de participar a usted que la Sección de Ingeniería de este Despacho, a cuyo estudio se pasaron los planos y el perfil longitudinal correspondientes a los kilómetros 70 a 80 del proyecto de prolongación del ferrocarril del Pacífico, los ha hallado en un todo de acuerdo con las estipulaciones del contrato respectivo, y en consecuencia el Ministerio ha resuelto dar su aprobación a dichos planos, según el concepto de la Sección nombrada.....

Soy de usted atento servidor,

JOSÉ M. RUIZ

Naturalmente es de suponerse que tanto los planos de la línea como los planos y condiciones de los puentes fueron aprobados por el Ministerio, previo informe favorable del Interventor de entonces. Por consiguiente juzgamos que hay responsabilidad en los Interventores por no haber avisado al Ministerio de lo siguiente:

1º Que por lo menos el puente Borrero estaba mal localizado, y su luz insuficiente.

2º Que varios terraplenes se iban a construír de Delfina a la salida del Boquerón, a expensas del álveo mismo del río, sin defensa suficiente para que la línea quedara estable y permanente. Decimos esto sin vacilar, porque no comprendemos cómo pudo confiarse en que el Dagua no crecería jamás lo suficiente para no afectar terraplenes levantados a expensas del cauce.

3º Es responsable de haber permitido que la línea de San José hasta Cisneros se localizara en partes con sólo 2 o 2½ metros sobre el nivel de las aguas medias.

4º De haber permitido que la línea del Boquerón se localizara bajando indebidamente al nivel en unos pocos puntos a 4 metros sobre el nivel de las aguas medias.

5º De no haber exigido la construcción de obras ni muros de defensa en algunos terraplenes que, sin ocupar el álveo del río, quedaban en su pie expuestos al ataque de avenidas ordinarias de 2 o 3 metros de altura.

6º De no haber exigido mejor fundación en los estribos de los puentes de Cisneros y Delfina y mejor colocación del estribo izquierdo del puente del Limbo.

7º De haber hecho por su propia cuenta la gravísima concesión contenida en el siguiente párrafo que tomamos de su nota al Ministerio, firmada en Buenaventura el 27 de abril de 1908, y publicada en el *Diario Oficial* números 13309 y 13310 de 20 de junio de 1908, concesión que ha costado cuantiosas sumas al Gobierno en estos días, para restablecer el tráfico del camino de herradura:

Desde el kilómetro 50 hasta el 50.800 metros la línea férrea viene ocupando casi en su totalidad el camino de herradura, lo que ha dado por resultado su destrucción, y aunque es el caso de que la Compañía está obligada a hacer los desvíos necesarios para independizarlo, observando el terreno se comprende que las variantes en esta sección son impracticables sin producir graves daños a la línea férrea; y si posteriormente hubiera de interrumpirse el tráfico en el ferrocarril por cualquier accidente grave, el mismo banqueo podría utilizarse para la comunicación con el puerto, obteniéndose un camino de herradura en muy buenas condiciones. Estas consideraciones, que las he tenido en cuenta al practicar el examen, me decidieron a aceptar el recibo sin exigir las variantes de que habla el artículo 12 del mismo contrato Mason, por temor de producir gravísimos y frecuentes daños al ferrocarril con los constantes derrumbes. Espero que tal procedimiento sea de la aprobación de ese Ministerio, en vista de las dificultades locales que aquel trayecto presenta.....

CARLOS RENGIFO O.

Entonces fue imposible hacer el camino por cuenta del Contratista, a pesar de exigirlo el contrato; hoy se está haciendo a costa del Gobierno.

Para establecer lo anteriormente expuesto, no hay necesidad de suponer una avenida excepcional del Dagua, como la estudiada. Si hubiera habido el precedente de una avenida semejante, extenderíamos la responsabilidad a otros puntos.

No podemos fijar hasta dónde puedan ser responsables los Ministros respectivos por haber hecho los nombramientos de Interventores, y que han dado por recibidas línea y obras de arte que no quedaban suficientemente pro-

tegidas, ni asegurada su estabilidad para las grandes avenidas del Dagua, y además, por haber aprobado los proyectos de puentes destruídos.

En cuanto a cada uno de los contratistas que construyeron los trayectos dañados, conceptuamos que su responsabilidad material ha quedado a salvo desde el momento en que sus trazos fueron aceptados, sus planos autorizados con la firma del Interventor respectivo, sin modificación ninguna, y la obra recibida a satisfacción del Interventor y del Gobierno, sin observación alguna; pero también conceptuamos que alguna responsabilidad moral debe corresponder a los contratistas que omitieron dar buenas fundaciones a los muros de algunos puentes, mejor localización a otros, y que no defendieron suficientemente la línea, contando demasiado con la benevolencia establecida en el recibo de la obra.

Conviene establecer aquí que según informes obtenidos, el señor Cisneros construyó y dio al tráfico el trayecto de Buenaventura a Córdoba, kilómetro 20, y avanzó el trabajo de construcción hasta el kilómetro 30; el señor Cherry construyó y dio al tráfico hasta San José, kilómetro 37, e inició trabajos de prolongación en 15 kilómetros más, según consta en la historia que publica actualmente el doctor Ortega, Jefe de la Sección de Ferrocarriles de ese Ministerio; los señores Muñoz C. y Borrero reconstruyeron una parte y construyeron otra del trayecto entre San José y Delfina, kilómetro 49; los señores Mason reconstruyeron el trayecto de San José a Delfina y construyeron la carrilera hasta Cisneros, avanzando sus trabajos de explanación hasta el kilómetro 60; el Banco Central terminó el balastaje hasta Cisneros, y dio al tráfico esta estación; la actual Compañía concesionaria terminó el trayecto de Cisneros hasta el kilómetro 60, y construyó del 60 hasta Caldas. Es de advertir que la actual Compañía encontró hechos los estribos del puente de Cisneros y los trazados de la línea hasta Caldas, kilómetro 82, ya localizados y refrendados por el señor Interventor, y aprobados por el Ministerio los planos de los puentes sobre el Dagua.

Para evitar erradas imputaciones consignamos también los nombres de los Ingenieros Interventores en los últimos años:

Al doctor Abelardo Ramos sucedió el doctor Carlos Rengifo O., en fecha para nosotros incierta, pero que es por lo menos de cuatro de junio de 1906, y ejerció el empleo hasta el 16 de octubre de 1908.

En esta fecha entró a ejercer el doctor Aquilino Aparicio, en su carácter de Ingeniero Departamental, hasta enero 21 de 1910.

El doctor Jorge Vergara fue informado de que había sido nombrado interinamente para reemplazar al doctor Aparicio, con fecha 6 de abril de 1910.

El doctor Sergio Convers C. tomó posesión del cargo el 17 de agosto de 1910, y ha ejercido hasta la fecha.

El mismo señor doctor Convers C., quien nos ha suministrado los anteriores datos, nos informa que por el artículo 13 del Decreto 1038 de 1908, fue suprimido el empleo de Interventor, y restablecido por Decreto número 306 de 7 de abril de 1910, lo cual prueba la escasa importancia que Gobiernos anteriores han prestado a este asunto.

Un sentimiento de justicia nos hace poner en claro, antes de terminar, la responsabilidad moral que pueda corresponder al actual Cuerpo de Ingenieros. En el trabajo de la estación Cisneros hasta Caldas, la actuación principal correspondió a ingenieros extranjeros; no así en el de Caldas para arriba, en cuyo hermoso y difícil trabajo han mostrado nuestros compatriotas no solamente su competencia sino su energía, honradez y patriotismo.

En la línea de Caldas a Yumbo, como ya tuvimos el gusto de informarlo por telégrafo al señor Ministro, las condiciones técnicas superan a las prescripciones del contrato, como podríamos mostrarlo comparando éste y la obra ejecutada, y en general, todo revela una solidez y una duración que hacen pensar en que lo objetivo de la ganancia ha sido eclipsado por el ánimo de dejar bien sentadas reputaciones de primer orden en el país, como las de los doctores Alvarez Salas, Luis L. Guerrero y demás colegas que allí colaboran. Duele ciertamente pensar que no se haya apreciado en lo que vale la labor de estos señores, y que a la hora actual todavía pudiera dudarse de la rectitud y alta competencia con que se hizo el trazado del ferrocarril de Caldas a Cali. Nosotros, antes de terminar este ya largo informe, nos complacemos en reconocerlo.

Cali, diciembre 27 de 1912.

Los Comisionados,

Alejo Morales—Alejandro López

(Ingenieros Civiles).

ANEXO NUMERO 1

RESUMEN DE LLUVIA CAÍDA EN TRES AÑOS EN

1910 Meses.	BUENAVENTURA				SAN JOSE				CALDAS			
	1911	Días	1912		1910	Días	1911	Días	1912			
Enero	32.25	..	13.71	11	3.06	..	0.62	..	....			
Febrero...	10.87	..	16.67	8	2.48	..	5.85	4	2.10			
Marzo.....	14.19	..	9.82	14	5.69	..	2.24	10	7.62			
Abril.....	55.26	27	35.21	10	5.40	20	9.86	7	4.80			
Mayo	29.29	17	19.67	22	6.83	12	7.03	4	2.20			
Junio	29.10	12	19.03	22	3.20	6	3.20	8	6.45			
Julio.....	24.11	17	29.38	21	3.10	3	1.40	12	4.08			
Agosto	23.10	15	19.07	23	5.90	3	1.40	6	2.60			
Septiembre.	24.99	16	25.48	22	5.11	4	2.10	10	4.97			
Octubre....	29 20	14	19.58	24	8.50	5	3.03	10	10.06			
Noviembre .	30.20	17	24.54	22	3.89	7	5.57	16	4.57			
Diciembre..	21.40	10	16.50	..	3.92	5	4.36	..	....			
Total....	434.96		248.66		57.08	..	46.66	..	49.45			
P. Rom.	27.00		20.70		4.7	..	3.9	..	4.54			
	21.15	13	28 53		3.06	..	0.62	..	....			
	25.13	7	10.74		2.48	..	5.85	4	2.10			
	12.98	10	12.96		5.69	..	2.24	10	7.62			
	39.90	14	31.87		5.40	20	9.86	7	4.80			
	36.65	21	34.45		6.83	12	7.03	4	2.20			
	28.84	27	42.63		3.20	6	3.20	8	6.45			
	12.91	25	27.75		3.10	3	1.40	12	4.08			
	12.47	21	41.61		5.90	3	1.40	6	2.60			
	24.77	21	39.57		5.11	4	2.10	10	4.97			
	20.15	28	49.30		8.50	5	3.03	10	10.06			
	36.39	28	45.85		3.89	7	5.57	16	4.57			
	6.03	..	....		3.92	5	4.36	..	....			
	277.37	..	365.26		57.08	..	46.66	..	49.45			
	23.00	..	33.2		4.7	..	3.9	..	4.54			

KILÓMETROS	LARGO Metros.	ALTO Metros.	ANCHO MEDIO Metros.	VOLÚMENES EN METROS CUBICOS Mampostería.	VOLÚMENES EN METROS CUBICOS Piedra seca.	TOTALES Metros cúbicos
Vienen.	703.70	136.00	.....	.....	45.21	4.712.71
57	20.00	0.50	0.80	8.00)		
,,	40.00	2.50	1.10	.....	110.00	
,,	27.00	6.00	1.70	275.40)		
,,	18.00	6.00	1.70	183.60)		
,,	4.00	2.00	1.00	8.00)		
,,	12.00	1.50	0.80	14.40)		
,,	15.00	1.50	0.80	18.00)		
,,	18.00	6.00	1.70	183.60)	.....	691.00
,,	35.00	2.00	1.00	.....	70.00	
58	170.00	6.00	1.70	1.734.00)		
,,	10.00	2.00	1.00	20.00)		
,,	15.00	2.00	1.00	.....	30.00	
,,	5.00	2.00	1.00	.....	10.00	
,,	70.00	7.00	1.90	931.00)		
,,	30.00	4.00	1.30	156.00)	.....	2.841.00
59	10.00	3.00	1.50	75.00)		
,,	15.00	5.00	1.50	112.50)		
	16.00	3.00	1.10	52.80)		
	35.00	3.00	1.10	115.50)	... .	355.80
,,	16.00	3.00	1.25	.....	60.00	
60	30.00	4.00	1.30	156.00)		
,,	30.00	2.00	1.00	.....	60.00	
,,	5.00	2.00	1.00	....	10.00	
,,	28.00	2.00	1.00	56.00)		
,,	12.00	4.00	1.30	62.40)		
,,	40.00	5.00	1.50	300.00)		
,,	15.00	4.50	1.40	94.50)		
,,	20.00	2.00	1.00	40.00)	.....	708.90
61	20.00	3.00	1.25	.....	75.00	
,,	7.00	3.00	1.10	23.10)		
,,	20.00	1.50	0.80	24.00)		
,,	25.00	2.00	1.00	50.00)		
,,	5.00	3.00	1.10	16.50)	.....	113.60
62	14.00	3.00	1.10	46.20)		
,,	9.00	2.00	1.00	18.00)		
,,	30.00	2.00	1.00	60.00)		
,,	14.00	5.00	1.50	105.00)		
,,	70.00	2.50	1.00	175.00)		
,,	16.00	3.00	1.10	52.80)		
,,	20.00	4.00	1.30	104.00)		
,,	10.00	3.00	1.10	33.00)		
,,	10.00	3.00	1.10	33.00)	.....	627.00
63	20.00	7.00	1.90	266.00)		
,,	9.00	6.00	1.70	91.80)		
,,	14.00	6.00	1.70	142.80)		
,,	9.00	3.00	1.10	29.70)	.....	530.30
Pasan..	1.954.70	292.70	.....	.....	470.21	10.868.31

KILOMETROS	LARGO Metros.	ALTO Metros.	ANCHO MEDIO Metros.	VOLUMEN EN METROS CUBICOS Mampostería.	VOLUMEN EN METROS CUBICOS Piedra seca.	TOTALES Metros cúbicos
Vienen.	1.954.70	292.70	.....	....	470.21	10.886.31
64	10.00	3.00	1.10	.....	33.00	
65	10.00	5.00	1.50	75.00)		
,,	6.00	3.00	1.10	.....	19.80	
,,	30.00	2.00	1.00	60.00)		
,,	30.00	5.00	1.50	225.00)	.....	360.00
66	700.00	2.00	1.00	1.400.00	.....	1.400.00
67	20.00	5.00	1.50	150.00	.....	150.00
69	25.00	3.50	1.20	87.50)		
,,	27.00	3.50	1.20	94.50)	.....	182.00
77	26.00	3.60	1.20	112.32	.....	112.32
Totales.	2.670.70	372.60	.....	.....	523.01	13.252.63

ANEXO NUMERO 3

RESUMEN DE MUROS PARA CONSTRUIR

KILOMETROS	VOLUMENES Mampostería.	EN METROS CUBICOS En piedra seca.	OBSERVACIONES
38	42.00		
40	50.26		
41	884.30		
42	239.45	45.21	Ya construídos los de piedra seca y uno de mampostería de 15 metros.
43	32.00		
45	336.00		
46	521.30		
47	201.60		
51	204.80		
52	104.00		
53	615.00		
54	1.575.00		
55	375.00		
57	691.00	180.00	
58	2.841.00	40.00	
59	355.80	60.00	
60	708.90	70.00	
61	113.60	75.00	
62	627.00		
63	530.30		
64	.....	33.00	
65	360.00	19.80	
66	1.400.00		
67	150.00		
69	182.00		En construcción.
77	112.32		
Total.....	13.252.63	523.01	

ANEXO NUMERO 4

CUADRO DETALLADO DE LINEA DESTRUIDA Y PARA RECONSTRUIR

KILOMETROS	LINEA DESTRUIDA Metros.	PARA RECONSTRUIR Por daño. Metros.	PARA RECONSTRUIR Por variantes. Metros.	OBSERVACIONES
30	.....	.....	187	Ya construída.
36	.....	.....	260	
39	50	. ....	170	Fácil.
41	.....	.....	180	
42	18	.....	120	Comprende el daño.
43	120	.....	1.100	,, ,,
44	80			
44	374	.....	1.046	,, ,,
45	120			
45	54	.....	300	,, ,,
47	20	.....	144	,, ;,
47	.....	.....	100	Sin daño.
49	75			
50	80	.....	530	Incluye puente *Delfina*.
50	60	60		
50	54	54		
50	.....	108		Sin daño los rieles.
50	150	.....	700	Comprende el daño.
51	45	.....	209	,, ,,
51	72	72		
53	120	.....	250	,, ,,
54	55	55		
54	150	150		
55	324			
Pasan..	2.021	499	5.296	

KILOMETROS	LINEA DESTRUIDA Metros.	PARA RECONSTRUIR Por daño. Metros.	Por variantes. Metros.	OBSERVACIONES
Vienen..	2.021	499	5.296	
55	204	.....	1.600	Comprende el daño.
56	360			
57	175	175		
58	170	.....	200	,, ,,
58	45	.....	288	,, ,,
58	75	75		
59	144	.....	200	,, ,,
59	30	30		
59	115	.....	130	,, ,,
60	215	.....	460	,, ,,
60	30	30		
60	133	133		
60	180	180		
61	180	.....	250	,, ,,
62	165	.....	500	,, ,,
63	150	.....	590	,, ,,
64	287	.....	500	,, ,,
65	70	.....	170	
65	110	110		
66	1.000	700	600	,, ,,
67	54			
67	162	.....	654	,, ,,
68	27	.....	90	,, ,,
69	25	25		
69	40	.....	150	
Sumas.	6.167	1.957	11.678	
			1.957	
	Para construír.....		13.635	

ANEXO NUMERO 5

RESUMEN DE VARIANTES

KILÓMETROS	LONGITUD EN METROS	OBSERVACIONES
30	187	Ya construído.
36	260	Proyectada por la Compañía.
39	170	Proyecto nuevo.
41	180	Proyecto nuevo.
42	120	Proyecto nuevo.
43	1.100	Variante de valor.
44	1.046	Variante de Catanga, ya estudiada y principiada.
45	300	Proyecto nuevo.
47	144	Proyecto nuevo.
47	100	Proyecto nuevo.
49	530	Variante de Delfina.
50	700	Variante de Playalarga.
51	209	Proyecto nuevo.
53	250	Proyecto nuevo.
55 y 56	1.600	Variante de Cisneros.
58	200	
58	288	
59	200	
59	130	
59 y 60	460	Variante del Limbo.
61	250	
62	500	
63 y 64	590	
64	500	
65	170	
66 y 67	600	Variante de Borrero y Walsh.
67	654	
68	90	
69	150	
Suma....	11.678	

ANEXO NUMERO 6

PUENTES SOBRE EL RÍO DAGUA

ABSCISA	NOMBRES		Longitud de centro a centro.	Altura de la rasante.	Altura de las aguas medias.	Caída del río.
Kilómetros.			Metros.	Metros.	Metros.	Metros.
26.867	San Cipriano....	Recto.	66.52	67.00	61.00	.....
34.602	Sucre.....	,,	52.60	114.87	109.00	48.00
36.580	San José.....	,,	66.60	131.30	125.00	16.00
48.950	Delfina.....	,,	33.00	260.00	254.00	129.00
54.800	Cisneros.....	,,	40.00	318.60	313.60	59.60
59.300	Limbo.....	Oblícuo.	36.58	425.80	419.20	105.60
62.100	Naranjo.....	,,	30.48	491.00	484.50	65.30
65.650	Víctor Borrero..	,,	28.95	560.60	553.60	69.10
66.200	Walsh.....	Recto.	28.95	602.00	595.00	41.40
82.300	Abelardo Ramos.	,,	32.00	836.00	826.00	231.00

Helguera Collection

PAMPHLETS

Number: P- 1403

Author: Araújo, Simón

Title: Informe de la Comisión nombrada por el Congreso Nacional para estudiar los daños ocurridos en la línea del ferrocarril del Pacífico en octubre de 1912.

Place of Publication: Bogotá

Publisher: Imprenta Nacional

Date: 1913

Dimensions: 24 x 16 4/10 cms;iii-viii, 3-52pp.

Condition: Wrappers worn, stained & yeallowing: interior pages too, ar yellowing but legible-fair.

General Notes: A detailed study of thePacific Railway of COlombia's 1912 damage sustained in the severe weather of that year.

JT 12/20/16

helguera_p_1403_001

Sa viii-[3]

1	front cover
2	Inside front + i
3	ii - iii
4	iv - v
5	vi - [3] [vii]
6	4-5
7	6-7
8	8-9
9	10-11
10	12-13
11	14-15
12	16-17
13	18-19
14	20-21
15	22-23
16	24-25
17	26-27
18	28-29
19	30-31
20	32-33
21	34-35
22	36-37
23	38-39
24	40-41
25	42-43
26	44-45
27	46-47
28	48-49
29	50-51
30	52 - Inside back cover
31	

Notes1

Notes2