

FERROCARRIL DE ARICA A LA PAZ

(Continuacion)

Al salir de la depresion del Azufre, el ferrocarril sigue al este hasta la frontera de Bolivia que franquea en el kilómetro 203 para orientarse al noreste i correr segun este rumbo hasta el Alto de la Paz, despues de un trayecto de 438 km.

Este trazado por los valles de Lluta aparece con caractéres que lo recomiendan especialmente.

En efecto, con los antecedentes de la licitacion emanados del Gobierno i Direccion Jeneral de Obras Públicas i los datos que nuestra Comision Técnica ha observado i recojido en el terreno sobre el particular, se formó el cuadro que viene a continuacion, manifestando los principales elementos de los varios trazados i al que se adjunta un croquis ilustrativo.

El primer trazado por Tacna, el del señor Guido de Vigneau, fué estudiado en curvas de radio de 80 m es largo i no corresponde a un ferrocarril de gran tráfico.

El segundo, del señor Manby, con su gradiente de 2% no parece realizable.

El tercero, del señor Handley, fué estudiado con curvas de 60 m, trocha de 0 762 m i aunque de gradiente fuerte de 3,73%, es largo, pues tiene 515 km hasta La Paz. Este trazado ofrece ademas varios retrocesos.

El cuarto trazado del señor Guillemard, aparece como mas hacedero; sin embargo tiene una parte en cremallera de 7%, largo de 77 km, i conserva los mismos retrocesos que el anterior.

El señor Harding, en su primer viaje de estudio por cuenta del Gobierno de Chile, ha reconocido que el trecho de cremallera puede tener gradientes de 6% en un largo de 62 km i sus curvas, un radio mínimun de 150 m, de modo que puede ser mui mejorado conservando, sin embargo, dos retrocesos en la subida de la cordillera i quedando todavia relativamente largo.

La Comision del Sindicato de Obras Públicas ha fijado en el terreno un perfil longitudinal de 6% máximo, operacion que manifiesta claramente que este trazado es susceptible de mejoras que lo habilita para ser presentado como proyecto mui recomendable, lo que se verá en la memoria justificativa correspondiente al trazado por Tacna.

En cuanto al trazado del señor Pfulb, de 2%, por el valle de Camarones no parece posible, pues en el terreno al salir de Arica tiene una inclinacion de 1% i ademas para trepar la cumbre de Surire de 4 333 m de altura, necesitaria teóricamente 216 km. i prácticamente mas de 250 km sin contar los desarrollos correspondientes a las profundas quebradas por salvar; de modo que la longitud de este ferrocarril, estudiado para ir a Oruro i no a La Paz, tendria como 760 km, aun tomando los datos del autor.

El trazado Tamaya i Arancibia parece mas estudiado que el anterior, pero ademas de tener dos túneles como de 1 000 m hácia la cumbre, conserva una longitud superior a 700 km.

Ninguno de estos proyectos especifica las obras especiales ni materiales de construccion, ni el tipo de los rieles, ni las instalaciones de traccion, estaciones, etc.

Comparados con todos estos trazados a escepcion del por Tacna, con el cual tiene disposiciones de la misma índole, el por Lluta ofrece las ventajas de una cremallera mas corta, de un perfil longitudinal continuo, ménos las contra pendientes obligadas por la orografía del terreno, curvas de radio conveniente, una longitud menor i se conforma a las condiciones impuestas para la licitacion.

Mas allá del kilómetro 166, el trazado por Lluta que figura en los antecedentes del Gobierno, es teórico i, ni las distancias, ni las alturas indicadas, fueron medidas.

Nuestra Comision Técnica ha efectuado un levantamiento con taqueómetro desde dicho kilómetro hasta el alto de La Paz i las cotas correspondientes a un trazado determinado, se detallan en los planos del Sindicato.

Como lo deja entender el artículo 1° del decreto de peticion de propuestas, i conforme al artículo 3° del Tratado de Paz, Chile tiene que establecer solamente la línea de Arica al Alto de La Paz, i no los ramales.

Parece que la construccion de éstos no es indispensable; no dará sino mayores facilidades al tráfico, pero no lo aumentará.

Se conseguirá este objeto para las solfataras de Tacora desviando la línea principal hácia el norte i suprimiendo el ramal de 15 km, tanto mas que los yacimientos de azufre son abundantes i en puntos que distan varias leguas unos de otros i tambien del ferrocarril. Esta desviacion del ferrocarril un poco al norte, tiene la ventaja de curvas mas suaves, gradiente máxima do 1,3% en lugar de 1,8 i recorre un terreno mas parejo.

Con la variante estudiada entre los kilómetros 154-170, el ferrocarril se aproxima al punto que toca la línea por Tacna i para servir éste en las mismas condiciones, bastará un ramal de 8 km de Tacora a Azufre.

En cuanto al ramal del Desaguadero para alcanzar al puerto del rio, no tiene objeto inmediato, pues dicho puerto no sirve sino cuando los vapores pueden llegar a este punto.

Ademas, no está en el interes de la línea de Cuaqui a Viacha, ni del ferrocarril de Viacha a Arica, fomentar el trasporte por un rio cuyo servicio de navegacion no es permanente i que obliga a trasbordos, orijinando la pérdida de flete; de modo que no se debe desviar la línea principal de Arica a La Paz para aproximarla al puerto Desaguadero ni establecer el ramal.

El ramal de Chullapaca a Coro-Coro (7 km), es justificado para evitar un rodeo

muy largo a la línea principal, servir un centro minero importante, hacer posible la explotación de los sulfuros de cobre, i por ser este ramal el principio de la línea de Coro-Coro a Oruro, la que debe dar un tráfico considerable al ferrocarril de Arica a La Paz.

Esta última consideración tiene un alcance de gran importancia, pues Oruro va a encontrarse solamente a 538 km de Arica, circunstancia que hace inútil una línea directa de dicho puerto a este centro minero, línea cuyo trazado podría ser difícilmente mas corto.

Por lo espuesto, el ferrocarril, tal como lo ha estudiado nuestra Comisión Técnica, tendrá el trazado siguiente:

Arica—Valle Lluta—Tacora—Sicona—Valles de Putani—Mauri i Colorado—Viacha—Alto de La Paz.

Ramal de Chullapaca a Coro-Coro.

Radio de las curvas.

Longitud de las curvas.

Longitud en rectas.

Longitud en cremallera 43,2 km (67--117.)

Secciones:

km	1 a	67 de Arica a Zora.....	67 km
»	67 a	117 de Zora a Patapatani.....	50 »
»	117 a	203 de Patapatani a la Frontera.....	86 »
»	203 a	340 de la Frontera a Chullapaca.....	137 »
»	340 a	438 de Chullapaca al Alto de la Paz.....	98 »
TOTAL.....			438 km

PERFIL LONJITUDINAL

Debiendo salvar el ferrocarril una altitud de 4 275 m en el trayecto relativamente corto comprendido entre Arica i Sicona (184 km), tendrá una gradiente media casi 23 mm; en realidad hasta el pie de la cremallera o sea en una sección de 67 km, tendrá un declive que no alcanzará 30 mm, mientras que en el trecho de 48 km que sigue, subirá con cremallera de 30 a 60 mm hasta la cota de 3 400 con partes mas suaves en los puntos impuestos por el servicio de cruzamiento de los trenes i alimentación de las locomotoras.

Después de la cremallera la línea continuará subiendo en gradiente de adherencia hasta la cumbre de Sicona a 4 275 m.

A partir de este boquete hasta la frontera i aun hasta el Alto de la Paz, el perfil longitudinal se hace suave (1,5% máximo), salvando otras tres cumbres con gradientes reducidas i siguiendo en las mismas condiciones hasta el extremo del ferrocarril.

En el estudio de aquel perfil longitudinal se ha podido establecer que podrá mantenerse la continuidad de las gradientes sin ahondar las quebradas o valles, sin correr en

declive fuerte, ni en tunel largo, sin penetrar en subterráneos con cortes profundos; tampoco hai terreno amenazado por ojos de agua, faldas espuestas a deslizamiento, aparte de dos situadas en los kilómetros 74,5 i 77.

Las lluvias son relativamente escasas, i aunque a veces trascurren períodos de sequía de cinco a seis años, hai, sin embargo, demostraciones de que las aguas son a veces abundantes i torrenciales i alcanzan un nivel considerable; en todo caso la prudencia aconseja mantener el trazado a la altura suficiente sobre los niveles máximos posibles, aunque ello signifique un mayor costo de construccion.

El Sindicato ha proyectado obras de desagüe i escurrimiento de aguas en cantidad i con luces holgadas que pongan la línea absolutamente a salvo de creces inesperadas.

En cambio, la seccion de cremallera (kilómetros 67 a 117) tiene un trayecto de lo mas accidentado i exige obras especiales, como se manifestará detalladamente mas adelante.

VI

OBRAS POR EFECTUAR

1. Movimiento de tierra

En las secciones estremas del ferrocarril, a la salida de Arica i a la llegada al Alto de la Paz, las obras de tierra serán escasas; pero serán importantes en las demas secciones intermediarias, particularmente en la parte alta del valle de Lluta. Los desmontes adquirirán un volúmen considerable i deberán efectuarse en rocas, traquitas, conglomerados, granitos, etc. Con motivo de la estrechez de la quebrada, deben trasportarse en condiciones mui onerosas o utilizarse en obras de proteccion, lo que orijina un mayor costo de construccion.

Aun despues de haber trepado la cumbre de Sicono, el trazado tiene que seguir valles mui accidentados i los trabajos de corte subsisten relativamente difíciles e importantes.

2. Via

El riel será del tipo de la Direccion de Obras Públicas: 25,5 kg por metro corrido con un refuerzo de 1,5 kg por metro, para todo el ferrocarril, desvios i el ramal, o sea 1 mm mas de espesor en la zapata i 1,8 mm en la cabeza.

Los planos indican sus condiciones de estabilidad i el prisma de desgaste.

El número i distribucion de los durmientes serán conforme a lo dispuesto en las cláusulas i los accesorios de la via corresponderán al sistema de enrioladura de la misma Direccion.

Los soportes de la via en cremallera serán 16 de acero semejantes a los del Tránsandino por el Juncal, de base i resistencia por lo ménos igual.

En diversas partes hai lastre de buena calidad i los cortes de roca darán piedra que se podrá seleccionar.

3. Obras especiales

Las obras especiales que consisten en puentes, túneles, defensas contra los rodados i las aguas del rio van indicadas en los planos.

Aparte del muelle en el puerto de Arica i de la toma de agua, kilómetro 92, en Sorcoma, en las secciones kilómetros 0-67; 117-203; 203-340 i 340-438, aquellos trabajos no ofrecen caracteres particulares.

Pero en la seccion kilómetro 67-117, la construccion del ferrocarril exige numerosas obras de la clase aludida, que si bien no ofrecen individualmente disposiciones o dimensiones especiales, son, sin embargo, tan numerosas que constituyen la mayor dificultad i un gran gasto en el establecimiento de la plataforma de la línea.

Con el objeto de no bajar las curvas a radios mínimos escesivos i no cambiar con frecuencia el perfil longitudinal en un trayecto relativamente largo, disposicion de trazado i perfil que no corresponderian a un ferrocarril internacional de tráfico subido, tanto de pasajeros como de carga, el proyecto del señor Harding consulta numerosos túneles i cortes altos en dicha seccion, evitando al mismo tiempo los mayores peligros que presentan los rodados de las faldas i las deyecciones de piedra de las quebradas.

Naturalmente estos trabajos son costosos i han hecho subir el presupuesto.

Sin embargo, la comision de ingenieros que el Sindicato mandó al terreno para estudiar los trazados mas convenientes i los proyectos correspondientes, ha pensado que las obras referidas no bastan.

El ferrocarril tiene 438 km (sin los ramales) i sólo en el trayecto de 50 km es muy difícil de construccion i espuesto durante la explotacion a accidentes de derrumbes, caidas de peñascos i a las aguas del rio.

Por eso la comision ha creido que el sistema de defensa de la línea debia consultarse en condiciones mas completas.

Se trata, ademas, de un trabajo a precio alzado que va a contratarse sin el proyecto definitivo de la licitacion, de modo que el Gobierno podria verse conducido posteriormente a no limitar sus exigencias a los trabajos ya aludidos.

Por esos varios motivos, nuestra Comision Técnica, ha proyectado una série de túneles cortos con galerías laterales de seccion igual a la de dichos túneles de un largo total de 2 000 m próximamente.

Ademas, se ha consultado el revestimiento de ciertos túneles que se va a perforar en terreno fácil de descomponerse i en donde la prevision aconseja este medio de construccion.

Necesariamente, el costo del ferrocarril se ha aumentado así en una proporcion de mas de un millon de pesos (\$ 1 000 000) pero este crecimiento en el precio de una obra de magnitud e importancia económica e industrial para ámbos paises interesados, parece ámpliamente justificado.

(Continuara.)