
ANALES DEL INSTITUTO DE INJENIEROS

FERROCARRIL DE CHILLAN

A LAS BALSAS DE SOTO EN EL ITATA

INFORME

I

La observacion del Mapa de Chile en la parte comprendida entre los ríos Laja i Maule i un estudio a la lijera del ferrocarril de Talca a Talcahuano llaman la atencion sobre las condiciones anormales en que se encuentran las provincias de Linares, Maule i Ñuble para la esportacion de sus productos.

Hoi tienen como única salida a Talcahuano, distante 200 kilómetros del centro de esta zona, i en perspectiva a Constitucion, 215 kilómetros; miéntras tanto, dista del mar poco mas de 100 kilómetros recargando así los productos con el flete de cerca de otros 100.

Las tentativas hechas en tiempo anterior para construir el ferrocarril de Parral a Curanipe i el de Chillan a Tomé i los estudios mandados hacer por el Supremo Gobierno de los ferrocarriles de San Javier, de Parral, de San Carlos i de Cocharcas al Tomé son un indicio de que existe una verdadera necesidad en dar mas fácil salida a los productos de las provincias mencionadas.

Por las condiciones del trayecto, por la densidad de la poblacion i de la produccion, por la atraccion de la parte norte de las

provincias de Bio-Bio i Concepcion i por las condiciones del puerto parece que es el Tomé él aceptado e indicado como mas conveniente para servir de término a los ferrocarriles de esportacion de las provincias de Linares, Maule i Ñuble.

La union con los actuales ferrocarriles del Estado puede hacerse en diversas partes, única como múltiple, i ella depende necesariamente de los recursos con que se cuente i de las disposiciones que existan para darle mayor o menor amplitud a los servicios reales que estos ferrocarriles trasversales van a prestar.

Hasta hoi se han fijado para este objeto al Parral, a Cauquenes, a San Carlos, a Cocharcas i a Chillan.

Los dos primeros obedeciendo a la necesidad de servir a los Departamentos de Itata, Cauquenes i Linares con prescindencia completa de la provincia del Ñuble, i los otros tomando en cuenta los intereses del valle central en las provincias a que deba servir el ferrocarril a la costa.

Creo que habrá conveniencia en efectuar ámbos mas tarde, pero por hoi, en la necesidad de invertir el menor capital, se impone la solucion tomando uno de los tres últimos como punto de arranque.

En el estado actual de los ánimos i de los estudios se presentan en comparacion solo Cocharcas i Chillan, habiendo, sin embargo, quienes opinan porque debe elejirse a Búlnes.

El estudio que presento obedece, sin duda, a la necesidad de definir la ubicacion mas conveniente para el ferrocarril que tendrá su término en Tomé, i que parte de algun punto de la línea central, aunque no sea Chillan mismo, por lo que i por las razones que espondré mas adelante he elejido el klm. 414 de la línea central como punto de arranque, kilómetro situado en el fundo denominado Rucapequen a 17 kms. de Chillan.

II

Segun informaciones verbales que he tenido, el señor Von Collas obtiene desde Cocharcas hasta las Balsas de Soto, mas o ménos en el punto en que termino los planos, una distancia de 51 kms. habiendo en el trayecto contragradientes un poco fuertes que no tomo en cuenta i que son ineludibles por las condiciones topográficas del suelo.

Parto de esta base, i de una lonjitud aproximada para el puente sobre el Itata en el proyecto del señor Von Collas, para entrar a probar las ventajas, *a prima face*, de la salida de Rucapequen.

Pero ántes debo espresar las razones que dan ventajas a Rucapequen sobre Chillan para este objeto.

De esta ciudad al sur la línea de los ferrocarriles del Estado se inclina pronunciadamente al poniente, atraviesa el rio de Chillan i en el km. 414, que he tomado como punto de partida, se encuentra $14\frac{1}{2}$ km. mas a la costa que Chillan, habiendo recorrido solo 17. Al construir una nueva línea que saliera de este punto i se dirijiera directamente a Tomé buscando la confluencia del Ñuble con el Itata, punto obligado para cualquier trazado que se ubique por el lado sur del Ñuble, se tendria en esa distancia dos líneas haciendo un pequeño ángulo lo que no es aceptable.

Por otra parte, la línea que partiera de Chillan tendria que buscar directamente la confluencia de los rios Chillan i Ñuble, pues los cerros de Hucchupin, que terminan en este mismo punto, impedirian un trazado recto al anterior punto obligado que he señalado, roleo que vendria a dejar a Chillan distante de $33\frac{1}{2}$ kms. del puente proyectado sobre el rio Itata, cuando pasando por Rucapequen sería de $34\frac{1}{2}$; con la diferencia a favor

de éste de 17 kilómetros ménos de línea por construir, del puente sobre el río de Chillan i de un movimiento de tierra considerablemente menor, porque el rodeo por los cerros de Huechupin i la pasada del río obligan a proyectar cortes i terraplenes que recargarían sensiblemente el precio del ferrocarril.

I, por fin, la intensidad del movimiento de Chillan al sur no es tan grande que pueda imponer la construcción de la doble vía entre esta ciudad i Rucapequen.

Por último en este asunto, esto no quiere decir que los trenes no deben partir de Chillan pues no hai inconveniente para que así se haga, siendo de necesidad el establecer una estación para recibir la carga local, de la zona comprendida entre los ríos Chillan i Larqui, i la que viere del sur.

Las ventajas de la salida de Rucapequen sobre la de Cocharcas son de dos naturalezas: una considerada la línea en su construcción i otra bajo el punto de vista de los servicios que está llamada a prestar.

Bajo el punto de vista de la construcción hai a favor 22 kms. de línea i 150 m. en el puente sobre el Itata, tomando para el que debe proyectar el señor Von Collas 450^{m.} de longitud.

Esto representa algo mui cerca de \$ 800,000.

En cuanto a lo segundo hai diversos modos de apreciarlo segun sean los intereses que piden la construcción de la obra.

Se habla del interés jeneral de ella i se dice, como base fundamental, que acortará la distancia a Talcahuano de los lugares situados al norte del punto de arranque en mas de 70 kms.

Como razon de segundo orden se dá la de que servirá a las propiedades a orillas del río Itata.

Considerado bajo el primer punto de vista es necesario reconocer que el punto de arranque debe fijarse tomando tambien en cuenta los lugares que están situados al sur de él, hasta una distancia tal que en ella convenga tanto mandar la carga a Talcahuano como a Tomé, siendo conveniente, por otra parte, co-

locarlo cuanto mas al sur se pueda sin recargar sensiblemente el flete de los productos del norte.

Como he dicho, el señor Von Collas obtiene, mas o ménos, una distancia de 51 kms. entre Cocharcas i Las Balsas de Soto i por la línea del Estado i el trazado que propongo se llega a obtener 4 kilómetros mas solamente como se espresa en el cuadro siguiente:

Distancia de Cocharcas al km. 414.	26 kms.
Id. de Rucapequen a las Balsas de Soto	29 »
	—
Total.	55

De modo que, puede decirse, sensiblemente la carga al norte de Cocharcas pagará el mismo flete al Tomé por el trazado directo a las Balsas de Soto que por el que pasa por Rucapequen.

Mientras tanto para la carga mas al sur existe una desigualdad sensible.

El cuadro siguiente da las distancias a que quedarían diferentes estaciones del ferrocarril a Talcahuano, a este puerto i a las Balsas de Soto pasando por Cocharcas i Rucapequen.

ESTACIONES	DISTANCIAS		
	A Talcahuano	A Balsas de Soto	
		Por Cocharcas	Por Rucapequen
Chillan.	186 kms.	59 kms.	47 kms.
Búlnes	161 »	84 »	37 »
Itata	137 »	108 »	16 »
Yumbel	107 »	158 »	91 »
San Rosendo..	85 »	160 »	113 »

I si suponemos de las Balsas de Soto al Tomé 63 kms. se tiene que el kilómetro de los ferrocarriles del Estado que queda a igual distancia de Talcahuano i de Tomé por la línea por Cocharcas es el 426 mientras que por Rucapequen es el 452, de modo que por este trazado se ha aumentado al sur en 26 kilómetros la zona de atracción del ferrocarril al Tomé, quedando el norte de Cocharcas en la misma condicion por uno u otro.

No conozco los servicios locales que está llamado a prestar el ferrocarril de Cocharcas a las Balsas de Soto, los que son necesarios para juzgar comparativamente con los que prestaria el de Rucapequen al mismo punto, por lo que no entro a disertar sobre cual sea mas conveniente para los intereses locales; concretándome, para terminar esta cuestion, con especificar que la adopcion definitiva depende de la comparacion económica que se haga tomando en cuenta de un lado el valor de los intereses locales del ferrocarril de Cocharcas i de otro los intereses de 800,000 pesos, los intereses propios del ramal i el recargo que sufriría la carga que de Chillan, Búlnes e Itata, i de las estaciones intermedias, buscará a Tomé para su esportacion.

III

Partiendo de Rucapequen a la costa se encuentran próximamente los nacimientos del Estero de Colliguai que desemboca en el rio Ñuble poco ántes de su confluencia con el Itata: su rumbo jeneral es de oriente a poniente i el cajon que lo contiene fué el elegido para ubicar la línea hasta tomar los planes a orillas del Ñuble i llegar al Itata.

En este trayecto la línea atraviesa al principio propiedades de estension reducida para entrar despues en Quinchamáli a cortar numerosos i pequeños predios.

El suelo está formado por lomajes de maicillo cubierto con

tierras gredosas i por bajos o vegas, compuestas de tierra vegetal, tambien gredosa, i a orillas del Itata aparecen arenales.

La línea ha sido ubicada siguiendo el curso del estero para evitar grandes cortes i terraplenes i, segun estudios hechos en el plano puede darse a éstos una altura media de un metro con un movimiento medio de 10 metros cúbicos por metro corrido.

Obras de arte de consideracion no hai en esta seccion, i estaciones, fuera de la que debe proyectarse en Rucapequen, solo se impone una en Quinchamáli para el servicio de este lugar, las haciendas de Huechupin i las demas que están en el cajon de Colliguai.

La de Rucapequen la he ubicado en la recta que sigue al sur del km. 414 de los ferrocarriles del Estado: para establecerla es necesario modificar el perfil de la línea central de manera a tener una línea horizontal, o de 3% de bajada, para la estacion. Pero, fuera de las condiciones de fácil salida, presenta la ventaja de haberse pensado ya en ubicar en ese lugar una estacion de los ferrocarriles del Estado, existir un pozo de agua para las máquinas i estar en el centro de la zona encerrada entre los rios Chillan i Larqui que en tiempo de creces dejan a sus habitantes separados de Chillan i Búlnes, las dos estaciones mas cercanas.

Conviene, para dar a la estacion de bifurcacion su ubicacion definitiva, consultar la opinion de la Direccion Jeneral de los ferrocarriles del Estado, pues pueden influir en ella otras consideraciones propias del servicio que no estan al alcance de uno, i en todo caso, los ingenieros que forman parte del Consejo de Obras Públicas i que estan ocupados en la administracion de dichos ferrocarriles pueden aclarar este punto.

El cambio del punto de arranque, acercándolo mas a Chillan, vendrá a dejar a Cocharcas de las Balsas de Soto mas cerca aun de lo que las tablas anteriores dan, quedando entónces en mejores condiciones para su comparacion con el trazado directo.

*
* *

Para la atravesada del Itata quise buscar un punto distante de la confluencia con el Ñuble, donde pudiera ubicar un puente corto, pero la topografía local me ha obligado a proyectarlo donde lo indica el plano jeneral de detalle.

Entrando un kilometro mas adentro quizas habria podido dar a él una lonjitud de 250^m, pero bajo el punto de vista de la explotacion i de la construccion no encontraba ventajas, pues en lo primero dos curvas mas de corto radio i dos kilómetros mas de trayecto aumentaban el gasto de traccion i conservacion i en lo segundo valian tanto los dos kilómetros de via como 50 metros mas de puente, mayor lonjitud del proyectado, 300 metros.

*
* *

Pasado el rio Itata entra la línea a la hacienda de Nueva Aldea propiedad del señor Lisandro Martinez Rioseco, atravesando los bajos a orillas del mismo para tomar en seguida las laderas i lomas que forman la ribera sur del mismo rio.

La línea se ha ubicado en jeneral en estos bajos fuera de la zona de inundacion; aunque en algunas partes las aguas pueden llegar hasta los terraplenes de los ferrocarriles son ellas muertas, sin corriente, que no hacen perjuicios.

En ellos se ha proyectado la estacion de Nueva Aldea en el kilómetro 18 para el servicio de las poblaciones i haciendas ubicadas en la esquina norte-oriente del departamento de Puchacai i, bajo la base de un puente carretero sobre el Itata, para la parte sur-oriente del departamento de Itata.

Sobre el Estero de Berenuque que se une al rio en esta parte no he proyectado puente porque fácilmente puede ser desviado.

En los dos kilómetros que recorre la línea para atravesar este bajo puede suponerse un movimiento de tierra de 12^{m³} por metro corrido, todo en terraplen hecho con tierra del lado.

En lo que queda para llegar a las Balsas de Soto debe tomar la línea los faldeos i laderas de cerro, pues si hai algunos bajos planos, donde seria barata la construccion, son ellos inundables, por lo que he creido conveniente colocarla mas alta que la altura de aguas de inundacion, tomando el terreno accidentado.

Para la línea poligonal se usó de esos bajos, pero para la del proyecto se tomaron los datos que permitieran ubicarla como se deseaba i juzgar de sus gradientes i costo.

El terreno que debe atravesar en esta seccion está en parte pequeña compuesto de rocas graníticas, buenas para construccion, i en el resto de una especie de *trunao* blando i arenoso. Calculo que el movimiento de tierra será en término medio de 30 metros cúbicos por metro corrido.

Las obras de arte que deben proyectarse en esta parte son pocas, pero es mui posible que sus fundaciones sean algo costosas por el subsuelo. Las mayores son: un puente de 10 metros sobre el Estero del Piriguin i otro de 5 metros sobre el de la Uva Blanca.

El estudio terminó en las Balsas de Soto en el punto de referencia dejado por el señor Von Collas en una piedra laja grande, como a 25 o 30 metros de la orilla del agua.

IV

El proyecto que presento tiene una longitud de 29,100^{ms}. que se descompone en

Curvas.....	7,286 ^m
Rectas.....	21,814
	<hr/>
Total.....	29,100 ^m

La gradiente máxima obtenida es la de 8 por mil i toda la línea está o en horizontal o en pendiente de bajada.

El cuadro de gradientes es el que sigue:

Punto de cambio	Altura del punto de cambio	Dist. de altura entre p. de c.	Distancias entre punto de c.	Gradientes
Kms.	Ms.	Ms.	Ms.	
0.000	103.50	.....	500	horizontal
0.500	103.50	6.00	2000	3‰ de bajada
2.000	97.50	20.00	2500	8‰ id.
5.000	77.50	1.50	500	3‰ id.
5.500	76.00	.....	2000	horizontal
7.500	76.00	5.00	1000	5‰ de bajada
8.500	71.00	.....	2000	horizontal
10.500	71.00	2.50	1000	2½‰ de bajada
11.500	68.50	.....	1500	horizontal
13.000	68.50	14.00	1750	8‰ de bajada
14.750	54.50	.....	4250	horizontal
19.000	54.50	5.05	10100	½‰ de bajada
29.100	49.45			

El plano de comparacion de la nivelacion está 26^m.50 mas bajo que el adoptado para el perfil de la línea de los ferrocarriles del Estado i esta diferencia tiene su origen en una apreciacion equivocada sobre la altura del punto de referencia del señor Von Collas en las Balsas de Soto.

Fuera de los puentes mencionados anteriormente debe construirse alcantarillas en los kms. 4.650, 6.000, 9.180, 10.650, 12.780, 13.465, 19.590, 19.780, 20.080, 20.630, 20.715, 22.030, 23.400, 25.630 i 26.670.

Los puentes serian:

Estero del Chonchoral.....	Claro	5 ^m
Rio Itata.....	»	300
Estero de la Uva Blanca.....		5
Estero del Piriguin.....		10

Pasos a nivel de caminos públicos solo existe uno i de vecinales hai cinco.

Materiales de construcción es fácil obtener de cuantos se necesiten. La piedra puede ser sacada de los cortes a orillas del Itata, los ladrillos pueden ser construidos en las lomas de Colliguai cuya tierra gredosa se presta para el objeto, la arena existe de diversas clases a orillas i en la caja del Rio Itata, i el lastre puede ser sacado de este mismo rio i del pozo que la Empresa de los Ferrocarriles del Estado tiene al lado sur del Chillan.

Para juzgar de la cuestión brazos basta solo con espresar que salvo cortos trechos el trayecto está sumamente subdividido i poblado, de modo que el trabajador no es escaso.

Caminos que faciliten la construcción no existen propiamente, pues los públicos de Chillan a Tomé o Bulnes i Concepcion quedan jeneralmente distantes de la línea.

V

PRESUPUESTOS

A.—*Vía permanente.*—El precio kilométrico de la 1.^a Sección de la Dirección de Obras Públicas es \$ 3,916.86 de 24d., comprendiendo riel, eclisa, clavos, pernos, durmiente i colocacion, lo que a 18d. por peso es \$ 5,222.48.

32,500 ^m a \$ 5,222.48 son.....	\$ 169,730.60	
16 cambios a \$ 400.....	6,400.00	\$ 176,130.60

B.—*Movimiento de tierra.*—*Sección de Rucapequen al Itata,* 16,600^m con 10^{m³} por metro corrido de tierra blanda gredosa.

166,000 ^{m³} a \$ 0.35 c/u.....	\$ 58,100.00
33,200 ^m corridos fozo a \$ 0.30 c/u.....	9,960.00

BAJOS DE NUEVA ALDEA

2,000^m con 12^{m³} por metro corrido de tierra arcillosa.

24,000 ^{m³} a \$ 0.25 c.u.....	\$ 6,000.00
--	-------------

SECCION DE NUEVA ALDEA A LAS BALSAS DE SOTO

10,200 ^m con 30 ^{m³} por metro corrido.		
306,000 ^{m³} a \$ 0.40 c/u.....	\$ 122,400.00	
10,200 ^m fozo a \$ 0.25 c/u.....	2,550.00	199,010.00
<hr/>		
C.— <i>Obras de Arte</i> .—25 alcantarillas i guarda-vacas		
a \$ 600 c/u.....	\$ 15,000.00	
2 puentes de 5 ^m a \$ 2,500 c/u.....	5,000.00	
1 puente de 10 ^m a.....	6,000.00	
Puente sobre el Itata, 300 ^m a \$ 1,000 c/u.....	300,000.00	326,000.00
<hr/>		
D.— <i>Estaciones i cierre</i> .—3 Estaciones a \$ 40,000 c/u	\$ 120,000.00	
27 kilómetros cierre doble a \$ 800 c/u.....	21,600.00	141,600.00
<hr/>		
E.— <i>Lastre</i> .—80,000 ^{m³} a \$ 0.80.....	\$	64,000.00
<hr/>		
F.— <i>Varios</i> .—Telégrafo.....	5,000.00	
Injenieros.....	30,000.00	
Imprevistos.....	50,000.00	85,000.00
<hr/>		
Total.....		991,740.60

VI

Es escusado el que no entre a estudiar las entradas probables del ferrocarril en cuestion porque el formará parte del que debe unir a Chillan con Tomé i en esta condicion las entradas locales son reducidas ante las jenerales.

Por otra parte desconozco la localidad fuera de la zona de estudio i teniendo este por objeto principal guzgar de la mejor ubicacion del ferrocarril de Tomé a la línea de los ferrocarriles del Estado, la mayor o menor concurrencia local en mui poco influye para la adopcion del trazado.

Tambien creo escusado, por las anteriores razones, el que no incluya el material rodante en el presupuesto que presento.

Santiago, Diciembre 30 de 1895.

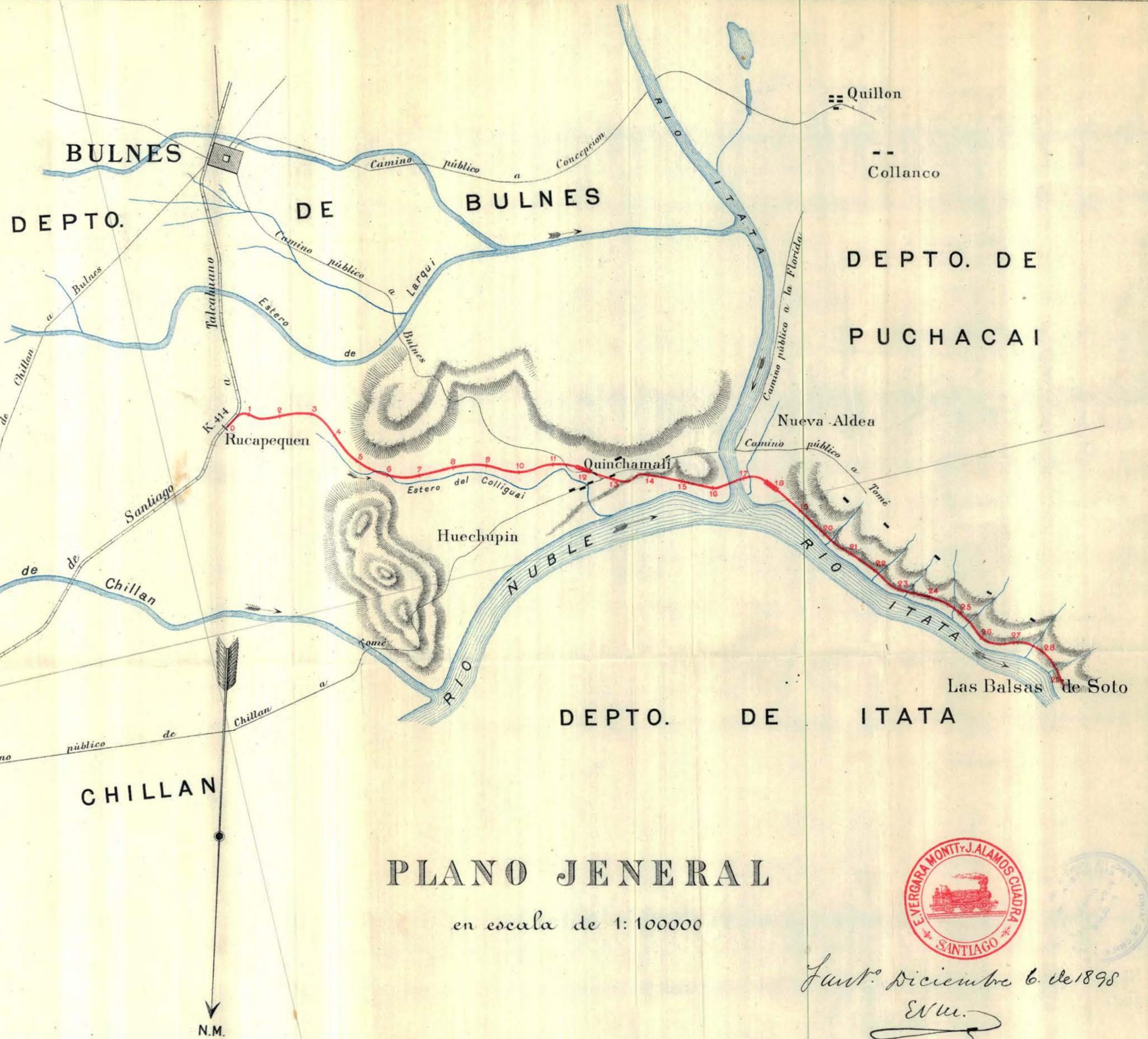
ENRIQUE VERGARA MONTT.

ESTUDIO PRELIMINAR

DEL

F-C DE CHILLAN

A LAS BALSAS DE SOTO



PLANO JENERAL

en escala de 1:100000



Aunt. Diciembre 6. de 1898

E.M.