

MISCELANEA

POR

ELEAZAR LEZAETA A.

Obras accesorias que deben establecerse en las tomas de los canales de regadío.—Ferrocarriles en estudio i construcción.—La irrigación del departamento de Copiapó.—Algunos datos sobre túneles.—Las condiciones de funcionamiento de los sifones i el rozamiento del agua en las cañerías.—Índice de artículos relativos a hidráulica agrícola i túneles, insertos en algunas publicaciones nacionales.

Obras accesorias que deben establecerse en las tomas de los canales de regadío

A parte de la condición primordial que deben llenar las tomas en los ríos de los canales de regadío, de estar establecidas para surtir con toda seguridad i en toda época a los canales derivados, debemos preocuparnos muy especialmente:

1.º De evitar que penetren en dichos canales los gruesos sedimentos arrastrados por la corriente, i

2.º Que se entregue a los diversos canales la cantidad de agua a que tienen derecho.

Indicaremos, para llenar este objeto, obras muy sencillas i económicas, que si es posible se colocarán al lado una de otra i lo mas cerca que se pueda de la boca-toma, pero en terreno firme i fuera de la acción de las creces del río.

I.—DESARENADORES

Ya en 1875, en un artículo publicado en los *Anales de la Universidad*, don Ismael Renjifo observaba que jeneralmente el cauce de los canales derivados de los ríos sale de éstos, con gran pendiente, introduciéndose en ellos no sólo las arenas, sino también el ripio i aun los grandes guijarros, que en tanta abundancia corren por nuestros ríos.

Los elementos mas gruesos se depositan en el primer curso del canal obstruyéndolo, i las arenas van a detenerse en el curso inferior, esparciéndose por los campos i esterilizando a veces estensiones considerable de terreno.

Los gastos que anualmente se hacen para desaterrar los canales son de importancia, i son vastisimas las estensiones de terreno invadidas por los desmontes producidos por las limpias i acumulados de año en año.

Es necesario evitar que los gruesos sedimentos se introduzcan a los canales, i esto puede conseguirse fácilmente i con poco costo, empleando un dispositivo muy sencillo, que se ha usado con éxito desde hace tiempo en el canal de Maipo, i que pasamos a describir.

En un punto del canal aguas abajo de la toma, que presenta facilidades para dirigir al rio de nuevo una porcion de las aguas aducidas por el canal, se establece un trozo canalizado A B C D (fig. 2), cuyo fondo F F' se encuentra a un nivel inferior al de los dos trozos de canal i de ahí se hacen salir varios tubos T', T'', T''' de desagüe, que enrasan con su fondo, i cuyas bocas interiores se encuentran a diferentes distancias de las paredes.

Los tubos en cuestion son formados por tablones de madera, hechos solidarios por medio de sunchos de fierro. Se comprende que las piedras u otros materiales pesados caigan al fondo del pozo formado en el canal i salgan por los tubos de escape junto con el agua que dejarán escurrir.

Esta obra se denomina sin *desarenador*.

II.—MARCADORES

Como hemos dicho, hai que asegurar al canal derivado la dotacion de agua que le corresponde, en conformidad a su derecho o merced.

A este respecto dice don Valentin Martínez (Hidráulica aplicada a la agricultura, Anales del Instituto de Ingenieros, de abril de 1898):

«La reparticion de las aguas de los rios por medio de canales derivados, en proporción a los derechos o mercedes de agua de cada canal, exige la intervencion de un juez de aguas para poner a cada canal en posesion de su derecho en los casos de turno, no siendo posible hacerlo automáticamente a causa de la gran dificultad i crecido costo de las obras de arte necesarias para encauzar los rios en sus creces».

Son estas consideraciones las que obligan a dejar entregada la reparticion proporcional de las aguas de un rio o estero, de que los canales se derivan, a un *juez de aguas*, que sin tener elementos adecuados, se concreta a hacer la reparticion *a ojo*, i en consecuencia de una manera arbitraria.

En 1898 se ha tratado de mejorar esta situacion. El ingeniero don Valentin Martínez, estudiando un *marcador* perfeccionado, ha llegado a las conclusiones siguientes (Anales del Instituto de Ingenieros de Abril de 1898, paj. 466).

El mejor de los sistemas de reparticion será aquel que permita al juez de aguas

hacer la distribución por maniobras fáciles i espeditas, i en que los interesados puedan verificar por sí mismos el equitativo reparto.

Esto se consigue, dice el señor Martínez, con el sistema de *marcadores* que he estudiado por encargo del Ministerio de Industria i Obras Públicas (decreto de 5 de Marzo de 1897) a propósito de los ríos Maipo i Cachapoal.

Un marcador (fig. 3) no es otra cosa que un trozo de canal regularizado en unos 30 o 40 metros (lo que sea necesario para que se establezca el régimen del movimiento uniforme), con muros i fondo de albañilería, i con un juego de compuertas de admision i de escape. Una escala de bronce o de fierro esmaltada *R*, dividida en centímetros, se halla adherida a una de las paredes, en la mitad de su longitud, i sirve para conocer la altura del agua.

Conocidas la seccion, la pendiente i la naturaleza de las paredes, es fácil hallar por el cálculo, auxiliado por el número de esperiencias que se crea necesarios, el gasto que pasa por el marcador para las diversas alturas de agua dadas por la escala hidrométrica.

Para determinar el caudal del río, el señor Martínez, proponia la construcción de una presa vertedero a través del río, que consideramos irrealizable, en la generalidad de los casos, por su crecido costo. Seguramente no se han llevado a la práctica tales marcadores por temor al costo de dicha obra. Como lo veremos, es fácil obtener el caudal del río, sin hacer tal construcción.

La determinación de los gastos, permite formar una tabla en que se encuentren en una columna los nombres de los canales i al lado de estos el número de litros que dejan pasar por segundo, correspondientes a las diversas alturas que el agua pueda tomar.

Ahora para conocer el gasto total cuando éste se encuentra agotado o a turno bastará tener un empleado para cada canal, que todos los días a una hora dada anote la altura del agua en el marcador, datos que se remitirán al Juez de aguas o ingeniero encargado del río. Este vé en sus cuadros los gastos que corresponden a las diversas alturas de agua de los diferentes marcadores i hace la suma, obteniéndose así el gasto del río, gasto en el que van tomados en cuenta las pérdidas por evaporación i filtración, así como los aumentos que la corriente pueda haber experimentado en el camino etc.

Conocido el gasto del río, la partición proporcional de los derechos de cada canal dará el gasto correspondiente, i de ahí la altura de agua que el juez o ingeniero debe ordenar se deje en cada marcador, con el auxilio de las compuertas ántes mencionadas.

Esta operación debe repetirse cada vez que el juez de aguas o ingeniero, vea que ha habido variación en el caudal del río.

Ferrocarriles en estudio i en construccion

(Datos tomados de la Memoria pasada a la Direccion de Obras Públicas por el Inspector Jeneral don Teodoro Schmidt)

I.—FERROCARRILES EN CONSTRUCCION

Los trabajos de ferrocarriles en construccion a cargo de la Inspeccion Jeneral de Ferrocarriles en 1912, alcanzaron un valor de:

\$ 38 232 000 moneda corriente
 > 35 409 000 oro de 18d., i
 £ 10 226 000 libras esterlinas

Sea en total, reducido todo a moneda corriente con 80.% de recargo del oro: \$ 342 370 000 moneda corriente.

El valor de las obras ejecutadas en el año 1912 alcanzó a la suma de \$ 97 312 000 moneda corriente, que representa un 28.4.% del valor total de las obras en construccion.

Los gastos de inspeccion técnica llegaron a la cantidad de \$ 1 760 000 moneda corriente o sea el 1.8.% del valor de las obras en el año.

El kilometraje de las 26 líneas en construccion alcanza a 2 573 kilómetros, distribuidos según su trocha, como sigue:

De trocha de 1.68 m.....	371 kms.
» » » 1.00 »	1 923 »
» » » 0.60 »	279 »
	—————
Suma.....	2 573 kms.

Los diversos ferrocarriles en construccion ocuparon, en el curso del año 1912, un promedio de 11 090 operarios con un jornal diario medio de \$ 4,50 moneda corriente i las diferentes reparticiones de la Inspeccion Jeneral de Ferrocarriles fué atendida por 179 empleados fiscales.

II.—FERROCARRILES EN ESTUDIO

En 1912 habia 5 103 kilómetros de ferrocarriles en estudio, casi todos dados a contrata i distribuidos así, según su trocha:

De 1,68 m	4 080 kms.
» 1,00 »	742 »
» 0,60 »	281 »
	—————
Total.....	5 103 »

De estos estudios corresponden:

A reconocimientos.....	3 903
A ante-proyectos.....	223
A proyectos definitivos... ..	977

El costo total de estos estudios alcanzara a la suma de \$ 1 600 000 moneda corriente, habiéndose contratado estos estudios a los siguientes precios medios:

A \$ 440 moneda corriente el kilómetro de reconocimiento
A » 1 055 » » » » » ante-proyecto, i
A » 1 984 » » » » » proyecto definitivo.

A continuacion van algunos cuadros relativos a los ferrocarriles en construccion i en estudio.

Ferrocariles con estudios definitivos terminados

FERROCARIL.	Trocha	Longitud Km	PRESUPUESTO		Ingeniero que hizo el estudio
			Mancha corriente	Creo de 18 d	
Soreana a Rivadavia	1,00	29,123,00	.....	1 570 124,92	Ismael Vargas
Valparaiso a Casablanca	0,60	57,798,00	2 915 464,80	329 611,31	Emilio Recart
San Bernardo a Puente Alto	1,68	12,136,66	335 885,55	140 628,39	Jerman Hofheuer
Melipilla a Las Cabras	0,60	95 776,75	3 931 101,24	826 627,18	Enrique Tagle R.
Paine a Talcahuato	1,68	25,036,00	1 236 771,93	400 166,54	Ossa i Edwards
Perahillo a Parronal	0,60	89,253,00	2 236 698,71	417 818,00	Enrique Tagle R.
San Vicente a Perahillo	1,68	35,840,40	2 475 311,73	678 892,35	Emilio H. Cuevas
El Alamo a Medina	1,00	73,720,00	3 551 811,15	869 063,82	Echeverría i Brieha
San Clemente a Colosocho i Ramal a Quico	1,00	27,873,00	625 680,32	254 011,58	Carlos Rivera
San Carlos a San Fabian	0,60	60,200,00	1 248 426,48	275 431,38	Isidro Dolara
Bulnes a San Ignacio	0,60	26 700,00	606 912,01	137 439,88	Manuel Ossa C.
San Ignacio a El Recinto	0,60	37,797,80	681 724,39	181 701,29	Manuel Ossa C.
Yumbel a Rio Claro	1,68	13,286,00	542 206,93	191 123,28	Carlos Cuadras
Los Angeles a Santa Barbara i Quillico	1,00	68,512,24	1 452 062,26	395 401,77	Carlos Becanilla
Lanaco a Capitan Presque cambio de normas	0,60	11,226,38	815 222,11	386 364,88	Abel Mumbaza
Pedre a Cunco	1,68	37,563,00	1 735 304,69	683 737,26	José R. Echeverría
Artificio a Chimbeleo	1,00	30,780,00	1 529 766,28	328 518,78	Victor Leon S.
Union a Rio Bueno	1,68	18,505,57	798 086,99	229 876,38	Rafael Edwards
Valdivia a Las Canelas	1,68	2,200,00	312 691,89	49 846,19	Rojelio Morales
Cauquenes a Quilhue i Coelemu	0,60	118,031,75	3 516 703,05	1 332 806,17	Jorge Vargas S.
Cauquenes a Chanco i Curanipe	0,60	79,651,83	3 300 548,95	674 450,37	Elbers i Lanas
Quilque a Melipilla	1,68	95,000,00	.....	19 726 000,00	J. Emilio Mujica
Hualtane a Lirco	1,68	47,931,00	.....	10 725 753,85	Sindicato Aleman
Totales		1 117,556,18	33 999 387,60	49 443 442,17	

CUADRO N.º 1
Gastos de los ferrocarriles que se indican segun presupuesto del estudio hecho por la Direccion de Obras Públicas

TROCHA 0.60

FERROCARRILES	Longitud Km.	Fecha del Presupuesto	Presupuesto total peditado a oro de 1841	Costo medio medio por kilometraje en oro de 1841	Presupuesto del folio	OBSERVACIONES
(Puente Alto a Canelo)	13,054 000	Noviembre 1905	224 121,00	17 165,00	35 800,00 1841	
San Bernardo al Volcan	22 493 11	Setiembre 1908	831 319,00	38 010,00	171 130,34 173	
(Melcedon al Volcan)	25 020 000	Noviembre 1908	925 150,00	37 029,00	159 67 116 18	
(Melcedon al Volcan)	165 138,81				159 67 116 18	
(Melcedon al Volcan)	1 305 216 13 103				1 305 216 13 103	
(Melcedon al Volcan)	188 347,67				188 347,67 18	
Linares a Collan	33 469 72	Agosto 1908	503 726,00	15 186,00	530 648 36,102	
Chillan a Pato	35 027 00	Julio 1909	493 652,00	14 096,00	117 111 26 18	
Ancud a Castro	89 560 00	Mayo 1909	2 314 630,00	25 813,00	591 189 39 103	
Ancud a Castro	142 415,39				142 415,39 18	
Ancud a Castro	3 200 510 11 103				3 200 510 11 103	
Ancud a Laohazana	8 263 30	Mayo 1909	201 200,00	24 319,00	201 200,00 18	
Union a Rio Buenaventura						No se hizo presupuesto oficial.
Pinto al Recinto	29 865 44	Julio 1911	784 103,61	26 255,55	138 417 00 1841	
Casablanca a Valparaiso	57 519 00	Mayo 1911	1 610 052,83	27 991,67	1 120 173 22 102	Falta incluir el presupuesto del puente Chillan.
Campesines a Quirihue (Cuelin)	118 031 75	Noviembre 1910	3 359 795,03	28 465,18	329 611 31 1841	
Campesines a Quirihue (Cuelin)	1 332 806,37				2 913 464 80 102	
Campesines a Quirihue (Cuelin)	3 516 703,05				3 516 703,05 1841	
Campesines a Quirihue (Cuelin)	181 701 29 1841				181 701 29 1841	
San Ignacio a Recinto	37 797 80	Noviembre 1912	574 639,65	15 203,00	681 724 39 102	
Las Cumbres a Melipallan	40 560 00	Noviembre 1912	1 443 493,65	35 380,41	287 345 23 1841	
Las Cumbres a Melipallan	1 065 847 56 104				1 065 847 56 104	
Salvaya a Capitan Pastene (Seccion Lumar	65 036 75	Noviembre 1912	1 298 671,27	27 656,82	1 333 637 9 1841	
Salvaya a Capitan Pastene (Seccion Lumar	1 537 397 07 102				1 537 397 07 102	
Salvaya a Capitan Pastene (Seccion Lumar	305 007 78 1841				305 007 78 1841	
Salvaya a Capitan Pastene (Seccion Lumar	33 869 00	Noviembre 1912	784 833,18	26 872,00	1 179 456 65 102	

TRONCHA 1.00

FERROCARRILES	Longitud Km	Fecha del presupuesto	Presupuesto total reducido al tema de 1933	Costo medio por kilómetros en oro de 1931	Presupuesto del folio	Observaciones
Arica al Alto de La Paz.....	460,000.00					No se hizo presupuesto oficial.
Animas a Los Pozos (Sección) km 8,250 a km 20	11,710.00	Agosto 1904	307,700.00	26,240.00	316,491,98 17½	Sin material de acero para la vía Túnel de 90' boca.
Inca a Copiapó Sección Inca a Chufo	38,080.71	Abril 1903	2,043,619.00	23,202.00	746,493,74 17½	Sin material de acero para la vía Túnel de 90' boca.
Ovalle a Trapalche	45,034.00	Octubre 1903	370,519.00	24,645.00	125,357,44 18	Un viaducto de 60 m.
Paloma a San Marcos	41,380.00	Junio 1904	1,560,702.00	37,051.00	251,438,11 17½	2 puentes 240 i 60 m i un óvalo de 150 m.
Chocapa a Illapel	19,472.35	Julio 1904	488,983.00	25,112.00	602,954,31 18	Sin material de acero para la vía sin super puente Illapel i sin edificio de la vía i estación.
Chocapa a Salamanca	27,206.38	Julio 1905	828,514.00	30,433.00	212,778,71 17½	El trazado sigue por el valle del río Chuapa.
Longitudinal de Cabildo a San Marcos					852,186,02 18	
Rayado a Vilos Sección Rayado a Trapalche	26,100.00	Abril 1905	1,460,067.00	44,447.00	383,680,43 18	Túnel de 260 m, puente 150 m i mu- ro de sostenimiento de 60 m.
Quinchina a Papudo	48,400.00	Agosto 1908	785,068.00	42,667.00	798,569,96 17½	Muelle de Papudo.
Cabildo a Pedregal Túnel de la Guapa i ace- sos	1,270.00	Marzo 1905	526,409.00	41,450.00	245,436,62 18	
Rancagua a Doñihue	21,110.00	Marzo 1909	816,146.00	38,662.00	923,268,56 16½	
San Clemente a Colarado 21,573 k i Desvío a Queri 3,300 k	27,873.00	Marzo 1908	813,625.00	22,015.00	591,449,40 17½	Sin incluir superestructura de la vía
Pueblo Humedo a Cerrillos	407,900.00	Julio 1908	6,755,012.50	15,587.00	202,688,53 18	
San Felipe a Putaendo	46,400.00	Julio 1909	549,294.92	34,143.95	1,051,640,83 10½	
Paloma a Juntas	48,410.00	Julio 1909	1,088,221.00	50,094.00	249,811,04 18	
Serena a Rívalcavía-Pedernero	29,123.00	Julio 1909	1,450,125.00	39,492.00	623,680,52 10½	
Monte Oscuro a Salamanca	128,600.00	Julio 1911	622,932.47	48,515.00	2,797,524,05 10½	
					8,803,122,54 10½	
					625,240,94 10½	
					185,528,54 18	
					421,268,70 18	
					1,143,250,10 10½	
					1,150,124,18 18	
					165,850,70 18	
					783,568,08 10½	

TROCHA 1.88

FERROCARRILES	Longitud Km	Fecha del presupuesto	Prestamo total recibido a fines de 1884	Costo recibido por kilometro a fines de 1884	Presupuestos del folleto	Observaciones
Santiago al Peñon Santiago a Cerrillos.....	1,304.50	Noviembre 1905	99,256,000	71.181,000	12,355,704.8 139,679,621.74	Valor del material suministrado por el Fisco.
Melipilla a S. Antonio	42,971.00	Junio 1903	544,460,000	39,431,000	526,075,343.174	Segun nota núm. 409 de Junio de 1909 el presupuesto para esta linea es de 7,858,932 de 194 millones \$ 5,291,073.03 de 173 días \$ 6,987,867.31 para Puquique al San Antonio.
		Junio 1909	1,076,250,000	104,452,000	6,987,867.91	
San Vicente a Perahillo.....	35,840.10	Junio 1908	2,122,842,000	59,231,000	678,892,353.18 1,477,341,751.04	Sin material de acero para la vía.
Alcones a Cardenal	4,643.72	Junio 1900	432,089,000	93,048,000	447,433,991.74	Sin material de acero para la vía.
		Cardenal al Arbol.....	5,755.28	Diciembre 1903	587,745,000		102,100,000
Alcones a Fichilemu	1,900.00	Julio 1900	.....	.....	47,114,000.18 566,077,891.74	Precios unitarios.
Curicó a Huachú	27,200.00	Febrero 1908	3,285,170,000	118,385,000	479,516,011.18 5,941,385,711.84	.....
		Febrero 1908	1,151,059,000	30,942,000	437,778,411.18 1,239,910,181.04	
Huachú a Llico.....	47,918.34	Febrero 1908	10,811,184,000	225,617,000	1,953,928,456.18 15,483,866,254.02	.....
Ritapequen a Rio Itata.....	18,440.00	Octubre 1905	957,270,000	51,639,000	230,624,139.18 726,834,761.74	.....
Rio Itata a Tomé.....	.....	.....	.....	.....	.....	Confluencia a Cerro Verde.
Púa a Selva Oscura.....	20,100.00	Septiembre 1905	588,132,000	29,230,000	261,255,509.18 336,216,151.74	.....
Selva Oscura a Curacautin.....	28,400.00	Septiembre 1908	1,832,194,000	64,083,000	492,331,881.18 2,296,806,111.02	.....
Temuco a Curautin.....	55,898.00	Abril 1900	1,974,909,000	35,330,000	2,031,331,771.74	Sin material de acero, sin superestructura de puentes 20 o mas metros, ni fundacion machiques puente Cholchol.
Coligüe a Nacimiento.....	8,000.00	Abril 1907	279,273,000	34,910,000	148,600,065.18 255,441,051.02	.....
Pirafquen a Loncoche.....	61,660.00	Abril 1899	2,230,018,000	34,645,000	2,239,018,231.18	Sin material de acero de la vía, sin su perestructura, puentes mayores de 10 m 3 pías mayores T. 580m

FERROCARRILES	Longitud Km.	Fecha del presupuesto	Presupuesto total reducido al año de 18 d	Costo medio por kilometro, en año de 18 d	Presupuesto del folleto	(año)	OBSERVACIONES
Lancoche a Antilhue.....	50 022,00	Abril 1899	2 430 138,00	48 761,00	2 430 138,44	18	Sin material de acero de la vía, sin superestructura, puentes mayores de 10 m, (10 puentes mayores) No se hizo presupuesto oficial.
Osorno a Puerto Montt.....	126,000 00	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Yumbel a Rio Claro.....	13,000 00	Abril 1910	503 645,00	38 742,00	191 123,28	18	.....
Paine a Tabagante.....	25 590,00	Abril 1910	1 173 028,00	45 830,00	512 206,53	10 1/2	.....
Cajon a Laitina.....	48,130 00	Abril 1910	1 527 600,00	31 733,00	460 166,54	18	.....
Freire a Cúmaco.....	57 553,00	Junio 1911	1 718 533,88	29 790,52	1 236 771,93	10 1/2	.....
Confluencia a Cerro Verde.....	94,176 00	Junio 1910	10 872 837,52	115 452,32	666 640,16	18	.....
Las Cabras a Melipilla. 1.ª Sec. Las Cabras a El Carmen).....	8,030 00	Junio 1912	349 191,32	43 485,81	1 453 713,02	10 1/2	.....
			10 872 837,52	115 452,32	683 637,26	18 1/2	Los vecinos ofrecen gratuitamente todos los elementos i maderas para cierras, telegrafo i postes.
			349 191,32	43 485,81	1 795 304,60	10 1/2	.....
					125 636,08	18 1/2	.....
					387 856,61	10 1/2	.....

Nota.—Estos presupuestos no incluyen el costo de las espropiaciones, inspeccion técnica, policía, gastos generales ni material rodante.

CUADRO
Costo efectivo de construcción de
Trocha

Número	FERROCARRILES	Lonjitud Km	Fecha inicial de los trabajos	Fecha de entrega a la explotación definitiva	ORO
					Costo de las espropiaciones
1	Puente Alto al Canelo.....	15,054 00	15 Junio 1906	Marzo 1910	9 143.50
2	Canelo al Melocoton	11,493 11	15 Abril 1909	25 Enero 1911	18 584.37
3	Melocoton al Volcan.....	25,020 00	.....	.....	.....
4	Linares a Colbún.....	33,169 72	.....	.....	.....
5	Chillan a Pinto.....	35,027 00	.....	.....	.....
6	Saboya a Capitan Pastene.	.....	.....	.....	.....
7	Union a Rio Bueno.....	12,000 00	.....	.....	.....
8	Ancud a Castro i Lechuga	97,823 30	6 Febrero 1912	25 Enero 1912	50 000.00
					Trocha
1	Arica al Alto de la Paz....	.....	3 Sbre. 1906	.....	.....
2	Aujina a Los Pozos i Gua- manga.....	22,840 00	15 Junio 1901	16 Nbre. 1908	.....
3	Pueblo Hundido a Empal	54,540 00	20 Obre. 1900	7 Nbre. 1903	.....
4	Empalme a Inca de Oro..	.....	.....	.....	.....
5	Inca a Copiapó (Sec. Inca a Chulo).....	88,080 71	20 Dbre. 1906	15 Marzo 1910	.....
6	Huasco a Freirina i Va- llenar.....	49,120 00	Marzo 1889	Agosto 1892	.....
7	La Serena i Rivadavia....	81,100 00	4 Obre. 1897	18 Julio 1904	.....
8	Ovalle a Trapiche.....	15,034 00	7 Sbre. 1904	23 Abril 1909	14 000.00
9	Ovalle a La Paloma.....	23,380 00	Sbre. 1889	11 Junio 1896	.....
10	Paloma a San Marcos.....	41,580 00	15 Abril 1905	21 Obre. 1911	10 892.82
11	Vilos a Choapa.....	57,700 00	1889	Julio 1898	.....
12	Choapa a Illapel.....	19,472 35	5 Febrero 1902	6 Abril 1909	14 722.00

NÚM. 2

los ferrocarriles que se indican

0,80 m

DE 18 d.					
Costo Inspección Técnica, polvos i gastos generales	Costo de construcción de las obras	Total gastado en la construcción del ferrocarril	Costo medio por Km	Pagos hechos al tipo medio de peniques	OBSERVACIONES
93 223,20	370 286,73	1 284 291,10	36 129,18	11½	Sin incluir costo de los estudios.
	793 353,30				
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
142 738,03	2 205 233,39	2 397 971,42	24 514,10	10¾	No incluye estudio i material rodante

1,00 m

.....	
117 207,96	577 850,05	695 068,02	30 432	13½	Aproximada con material acero vía.
.....	.....	569 402,38	14 950	18	Sin incluir material acero para la vía cuyo valor aproximado \$ 291 555,84 oro 18d. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Noviembre de 1906.
133 220,89	2 112 340,08	2 245 560,97	25 497,45	9¾	Incluye costo de los estudios, material de acero i rodante. Con rieles i material rodante.
.....	.....	2 193 248,18	44 650	26	Dato com. D. J. 20 Nov. 1906. Con rieles i sin mat. rod.
.....	.....	5 397 521,50	66 554	18	Dato comunicado a la D. J. el 20 de Noviembre de 1906.
55 741,62	370 448,14	440 180,76	20 279	12	Con material de acero para la vía. Con rieles i material rodante i puente provisorio.
.....	.....	1 933 126,50	82 682	26	Dato comunicado a la Dirección General el 20 de Noviembre de 1906.
185 594,98	1 477 215,52	1 662 760,50	41 021,36	10¾	Incluye costo de los estudios i material de vía con rieles i material rodante.
.....	.....	6 659 656,40	115 418	26	Dato comunicado a la D. J. el 20 de Noviembre de 1906.
108 730,29	773 978,44	897 130,73	46 087	13½	Con material acero, vía i puentes.

Número	FERROCARRILES	Longitud Km	Fecha inicial de los trabajos	Fecha de entrega a la explotación definitiva	ORO
					Costo de las expropiaciones
13	Choapa a Salamanca.....	.....	1.º Sbre. 1905	.....	.....
14	Calera a Ligua i Cabildo..	72,000 00	11 Dbre. 1888	31 Enero 1898	.....
15	Rayado a Vilos (Sec. Km 21,000).....	21,000 00	1.º Obre. 1906	31 Enero 1912	.....
16	Quinquimo a Papudo.....	18,000 00	11 Dbre. 1908	23 Dbre. 1910	13 823,56
17	Rancagua a Doñihue.....	21,110 00	.....	.....	.....
18	Curicó a Hualañé.....	65,000 00	22 Junio 1909	Marzo 1912	269 860,84
19	Talca a Banco de Arena..	84,000 00	28 Dbre. 1888	1.º Enero 1902	.....
20	Talca a San Clemente.....	20,548 00	8 Nbre. 1900	6 Nbre. 1903	95 217,40
21	San Clemente al Colorado i desvío a Queri.....	27,873 00	.....	.....	.....
					Trocha
1	Santiago al Peñon (Cerri- llos).....	1,395 00	20 Fbre. 1906	.....	.....
2	San Diego a Nuñoa i (Pro- videncia).....	5,506 00	.....	1903	.....
3	Santiago a Melipilla.....	61,000 00	20 Fbre. 1889	Agosto 1893	.....
4	Melipilla a San Antonio..	52,000 00	12 Obre. 1903	1912	277 651,33
5	Pelequen a Peumo.....	28 000,00	12 Obre. 1889	1893	.....
6	San Vicente a Peralillo ...	39,000 00	.....	.....	.....
7	Palmilla a Alcones.....	43,000 00	12 Obre. 1889	Agosto 1893	.....
8	Alcones a Pichilemu ...	37,000 00	26 Nbre. 1900	1905	.....
9	Parral a Cauquenes.....	49,320 00	19 Marzo 1890	1.º Marzo 1896	.....
10	Rucapequen a Tomé (Sec- cion a Rio Itata).....	18,000 00	26 Fbre. 1906	16 Junio 1909	.....
11	Coigüe a Mulchén.....	43,000 00	.....	30 Junio 1896	17 302,85
12	Coigüe a Nacimiento.....	8,000 00	24 Agosto 1907	22 Mayo 1909	Terrenos cedidos por los vecinos
13	Pua a Curacautin (Seccion a Selva Oscura).....	20,000 00	1.º Fbro. 1006	12 Enero 1909	10 222,05

DE 18 d.				Pagos hechos al tipo medio de peniques	OBSERVACIONES
Costo Inspeccion Técnica, policía i gastos jenerales	Costo de construccion de las obras	Total gastado en la construccion del ferrocarril	Costo medio por Km.		
.....	
.....	.....	7 436 153,15	103 280	26	Con rieles i con mat. rod. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Nov. de 1906.
112 395,83	1 134 673,85	1 247 069,68	59 384,27	10 $\frac{3}{8}$	No incluye espropiaciones. Sin incluir estudios ni material rodante.
46 569,34	920 430,16	980 823	40 197,66	10 $\frac{3}{8}$	
.....	
104 328,98	2 689 697,67	3 063 887,49	47 136,73	10 $\frac{1}{2}$	Sin estudios ni material rodante.
.....	.....	7 876 535,33	93 768	26	Con rieles i material rodante. Dato comunicado a la D. J. el 20 Nov. 1906.
.....	.....	414 514,60	20 173	18	Con rieles i sin material rodante. Datos del 20 de Noviembre de 1906.
.....	

1,88 m

.....	.....	.....	.....	.....	A cargo Batallon Ferrocarrileros.
.....	.....	348 330,29	63 263	18	Sin rieles ni material rodante.
.....	.....	4 491 802,33	73 636	26	Con rieles i material rodante. Dato comunicado a la D. J. el 20 Nov. 1906.
311 250	6 127 264,65	6 716 165,98	129 157	10 $\frac{3}{8}$	
.....	.....	2 947 770,98	105 277	26	Con rieles i material rodante. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Noviembre de 1906.
.....	
.....	.....	2 626 695,98	61 085	26	Con rieles i mat. rod. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Nov. de 1906.
.....	
.....	.....	4 653 318,15	94 349	26	Con rieles i sin material rodante. Datos en Junio de 1903.
64 753,59	852 113,90	934 170,34	51 898,35	10 $\frac{1}{2}$	Con rieles i mat. rod. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Nov. de 1906.
.....	.....	3 755 273,79	87 332	26	
11 922,64	260 502,36	277 425	34 053	11 $\frac{1}{4}$	Con material acero vía.
43 330,94	573 675,15	627 228,14	31 205	11 $\frac{1}{4}$	Con material acero vía.

Número	FEROCARRILES	Longitud Km.	Fecha inicial de los trabajos	Fecha de entrega a la explotación definitiva	ORO
					Costo de las espropiaciones
4	Victoria a Temuco.....	66,000 00	.....	8 Fbro. 1894	.....
15	Temuco a Carahue.....	55,630 00	5 Nbre. 1900	14 Nov. 1908	179 365.37
16	Temuco a Pitrufulquen.....	30,000 00	.....	Nov. 1898	.....
17	Pitrufulquen a Antilhue.....	115,000 00	1.º Mayo 1899	11 Marzo 1907	98 032.84
18	Valdivia a Pichi-Ropulli...	80,000 00	4 Junio 1894	15 Mayo 1902	.....
19	Pichi-Ropulli a Osorno....	69,000 00	Julio 1890	15 Mayo 1902	.....
20	Osorno a Puerto Montt...	126,000 00	26 Sbre. 1907	.....	276 223.77
21	Rucapequen a Tomé (Sec. Rio Itata a Tomé).....	.....	.....	.....	.....
22	Pua a Curacautín (Sec. Selva Oscura a Curacaut.)	.....	.....	.....	.....

BIBLIOGRAFÍA

Matériaux de Gros Oeuvre, por E. Leduc i G. Chenu (Ch. Béranger Editeur).—Este nuevo tomo de la «Colección de Manuales Prácticos de Análisis Químicos», publicada bajo la dirección de M. F. Bordas i M. Eugène Roux, es uno de los mas útiles para el ingeniero, puesto que las materias que en él se estudian son los materiales que se usan en las construcciones; está dividido en 6 capítulos, en los que se describen los métodos de ensaye, tanto de sus composiciones químicas como de algunas de sus propiedades físicas, como ser resistencia al desgaste, a los choques; dilatación; poder de absorción de los líquidos, etc.

Los materiales estudiados son: piedras naturales i artificiales; ladrillos i otros productos cerámicos; tejas, pizarras para techos, piedras para pavimentos, maderas para calzadas, pavimentos de asfaltos i breas, pinturas, arcillas, kaolines, vidrios i vidriados.—J. L. L.

Notions de Mathematiques, por A. Sainte-Lagne (A. Herrman & Fils, 7.00 Fr.)—

DE 18 d				Pagos hechos al tipo medio de peniques	OBSERVACIONES
Costo Inspeccion Técnica, policía i gastos jenerales	Costo de construccion de las obras	Total gastado en la construccion del ferrocarril	Costo medio por Km		
.....	.....	6 665 734,63	100 995	26	Con rieles i con material de acero. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Noviembre de 1906.
227 358,67	4 664 679,32	5 071 403,36	91 163,10	16	Con mat. acero, vía i puentes.
..	.....	3 578 763	119 292	26	Con rieles i material rodante. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Nov. 1906.
401 388,88	7 161 356,05	7 660 777,77	66 515	17	Valores aproximados. Con material acero vía.
.....	.....	8 650 638,89	108 133	26	Con rieles i material rodante. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Noviembre de 1906.
.....	.....	10 685 221,63	154 858	26	Con rieles con material rodante. Dato comunicado a la D. J. el 20 de Noviembre de 1906.
.....	.....	.....	.....	11½	
.....	
.....	

(Continuará)

La vida moderna exige cada día mayores conocimientos de matemáticas, se las necesita en la mecánica, la física, la química, la estadística, etc., i como para adquirir estos conocimientos es menester buscarlos en diferentes obras voluminosas que exigen gran preparacion i que enseñan mas de lo que es menester en la vida práctica en Francia desde hace algunos años. se ha constituido un programa de enseñanza de las Matemáticas Jenerales que debe reunir en una obra todos estos conocimientos que se encuentran tan repartidos i ademas deben ser explicados de alguna manera clara i práctica con ejemplos tomados de la vida ordinaria. El libro del señor Sainte-Lagne es uno de los que se han escrito con este objeto i talvez el que cumple mejor con esta manera práctica de explicar, así por ejemplo: para hacer comprender que la nocion de movimiento es esencialmente relativa dice «en el interior de un wagon en marcha, una mosca es considerada, por los viajeros, en movimiento o en reposo segun que esté volando o esté parada en el wagon, pero en ambos casos está en movimiento con relacion a los rieles sobre los que corre el wagon.»

«Tomemos todavía un pasajero que se pasea sobre el puente de un barco en movimiento. Su movimiento, en relacion con el buque, no es el mismo que el con relacion al agua que lo rodea, a causa de los balances i del movimiento propio del

« barco. El agua tampoco está fija, en relacion con el suelo, a causa de las corrientes marítimas, mareas... En cuanto al suelo se sabe que la tierra jira sobre sí misma i se traslada alrededor del sol i que el sol se dirige hácia la constelacion de « Hércules. »

La obra está dividida en cinco libros, a saber: Aritmética, Aljebra, Trigonometria, Jeometría i Cinemática; seguidos de una lista de ejercicios, tablas diversas i fórmulas.

En Aritmética, como en las demas partes no es ménos sencillo i práctico que en la Cinemática, al tratar del movimiento relativo.

En el Aljebra incluye no sólo la resolucion de las ecuaciones de primero i segundo grado, i las progreciones i logaritmos, sino tambien algunas ideas sobre Jeometría Analítica, funciones i derivados.

Desarrolla la Jeometria, siguiendo un método que responde a la tendencia jeneralizadora de las matemáticas; cuando trata los rectos i triángulos jeneraliza inmediatamente i estudia los planos i triedros; en el capítulo de la circunferencia estudia conjuntamente la esfera. Tambien en este libro aparecen con una forma metódica i bastante completa, capítulos que tratan de las construccione gráficas i de los métodos para resolver problemas, como el de los lugares jeométricos, los de traslacion, rotacion, simetria, homotecia, similitud, etc. Finalmente en este libro dedica un capítulo para dar algunas nociones de Jeometría Descriptiva.—J. L. L.