



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION QUINCENAL - ILUSTRADA

DIRECTOR PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

LOCAL DE LA REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN É IMPRENTA: MAIPÚ 469

AÑO V

BUENOS AIRES, SETIEMBRE 15 DE 1899

N. 90

La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones vertidas por sus colaboradores.

PERSONAL DE REDACCIÓN

REDACTORES EN JEFE

Ingeniero Dr. Manuel B. Bahía
» Sr. Santiago E. Barabino

REDACTORES PERMANENTES

Ingeniero Sr. Francisco Seguí
» » Miguel Tedín
» » Constante Tzaut
» » Arturo Castaño
» » Mauricio Durrieu
Doctor » Juan Biale Massé
Profesor » Gustavo Pattó
Ingeniero » Ramón C. Blanco
» » Federico Biraben
» » Justino C. Thierry
Arquitecto » Eduardo Le Monnier

COLABORADORES

Ingeniero Sr. Luis A. Huergo	Ingeniero Sr. J. Navarro Viola
Dr. Indalecio Gomez	Dr. Francisco Latzina
» Valentin Balbin	» Emilio Daireaux
» Sr. Emilio Mitre	» Sr. Alfredo Seurot
Dr. Victor M. Molina	» » Juan Pelleschi
» Sr. Juan Pirovano	» » B. J. Mallol
» Luis Silveyra	» » Guill'mo Dominico
» Otto Krause	» » Angel Gallardo
» » A. Schneidewind	» Mayor Martin Rodriguez
» Carlos Bright	» Sr. Emilio Candiani
» B. A. Caraffa	» » Francisco Durand
» » L. Valiente Noailles	» » Manuel J. Quiroga
Ingeniero Sr. Juan Monteverde (Montevideo)	
» » Juan José Castro	
» » Attilio Parazzoli (Roma)	
Arquitecto » Manuel Vega y March (Barcelona)	

SUMARIO

FERROCARRILES: LAS VIAS FÉRREAS Y EL ESTADO, por Ch. — TARIFAS DE FERROCARRIL APLICADAS AL TRANSPORTE DE PRODUCTOS DEL PAIS. (Continuación), por el ingeniero ALBERTO SCHNEIDEWIND — LOCOMOTORAS COMPOUND, (Continuación) por el ingeniero RAMÓN CARLOS BLANCO = ELECTROTECNICA: UNA INSTALACION ELÉCTRICA, por el ingeniero FRANCISCO DURAND. = MINERÍA: PROGRAMA DE METALURGIA DE LA ESCUELA NAC. DE MINAS DE SAN JUAN, por el ingeniero JUSTINO C. THIERRY = LA IRRIGACION EN EL VALLE DEL RÍO NEGRO = BIBLIOGRAFIA: por el ingeniero, FEDERICO BIRABEN = MISCELANEA = LICITACIONES = PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.

FERROCARRILES

Las vías férreas y el Estado

La «Revista de Derecho, Historia y Letras» ha anticipado en su último número un capítulo de la memoria del ministerio de obras públicas, en preparación, en que el Dr. Civit dá á conocer su opinión sobre varios puntos relacionados con las concesiones y explotación de los ferrocarriles.

Siendo esta la primera vez, entre nosotros, que un ministro de obras públicas opina oficialmente sobre tales materias, el caso no puede menos de revestir especial interés y exige por consiguiente se le señale de un modo particular, tanto más que los poderes públicos no habían encarado hasta ahora, con la debida latitud, los problemas que se relacionan con la concesión, trazado, construcción y explotación de las vías férreas de la República.

En efecto, sometida hasta hace poco la dirección suprema de este elemento de vitalidad nacional á los rumbos que le imprimieran los hombres que se hallaron al frente de un ministerio esencialmente político como lo es el del interior, aquella fué siempre coartada por ese fin político, cuya influencia debía hacerse sentir, directa ó indirectamente, hasta en la resolución del más insignificante expediente administrativo, por cuyo motivo la mayoría de los actos de gobierno á que dió lugar han sido aislados y casuísticos.

Por su parte, los asesores del gobierno, el departamento de ingenieros civiles primero, y luego, el mismo además de la dirección de ferrocarriles, cuyo objeto en el engranaje administrativo era estudiar, bajo el punto de vista técnico esencialmente, las cuestiones relacionadas con los ferrocarriles, estaban lejos de llenar el vacío que existía en la forma de dirimir las cuestiones que con ellos se relacionaban.

En cuanto á la dirección de los mismos, que se creó hace algunos años, no hizo sino compartir con el departamento de ingenieros su misión científica, salvo contadas iniciativas de la mayor parte de las cuales no se alcanzó á valorar los resultados.

Cuando más, estas reparticiones solían hacer algunas consideraciones relativas al porvenir económico de las líneas proyectadas, consideraciones siempre influenciadas por la perspectiva del carpetazo á que

estaban destinadas, con raras excepciones en que no resultaban inéditas hasta para los mismos funcionarios á quienes iban dirigidas.

Puede decirse, por lo tanto, con toda verdad, que los poderes públicos jamás han abordado, decidida y ampliamente, los grandes problemas económicos que tienen atinencia con el trazado y explotación de nuestros ferrocarriles.

Tal es la razón que nos mueve á ocuparnos preferentemente de las opiniones manifestadas respecto de estas importantes cuestiones por el ministro de obras públicas, quien se halla en condiciones, y en el deber de abarcar desde la cima el vasto campo en que se desarrollan los múltiples intereses que influyen en la adopción de soluciones definitivas en la materia.

El Dr. Civit es nuestro primer hombre de gobierno que ha manifestado ideas concretas sobre cuestiones ferroviarias, que es ya tiempo preocupen seriamente la atención de los poderes públicos.

Tanto en la publicación citada como en declaraciones hechas últimamente en la Cámara de Diputados, él ha reconocido los inconvenientes que han resultado del sistema, más bien dicho de la falta de sistema que ha imperado en el trazado de las vías férreas de la República; la ausencia de todo criterio administrativo con que se han formulado las leyes y contratos de concesiones, sobre todo en la parte que se refiere á la fijación de las tarifas; ha reconocido, igualmente, lo infundado de las ya rancias teorías spencerianas que tan en boga estuvieron entre nosotros durante la pasada década, según las cuales el Estado es el menos á propósito para administrar sus ferrocarriles.

Antes de manifestar nuestra opinión al respecto, creemos oportuno decir que todas las naciones han tenido y tienen aún mucho que hacer para normalizar la explotación de sus vías férreas, encuadrándola en el marco de las conveniencias públicas. Relativamente reciente este medio de fomentar la producción y el comercio, amén de sus otras innúmeras ventajas políticas y sociales, los hombres de gobierno de todos los países se hallaron desprevenidos cuando, de buena gana y reconociendo la evolución económica que la difusión de los ferrocarriles iniciaba en el mundo, fomentaron, por medio de leyes liberales y protectoras, la formación de empresas constructoras.

Nosotros, que podríamos haber experimentado en cabeza ajena, en vez de estudiar los inconvenientes que esas liberalidades habían traído á aquellos países y que se acentuaban francamente ya cuando se inició nuestro período más fecundo en concesiones de ferrocarriles, copiamos y bonificamos aún, para los concesionarios, los contratos más favorables á los mismos, celebrados primitivamente por las naciones europeas, contratos que el interés privado hizo aparecer á nuestros ojos como la última expresión de la perfección en la materia.

¡Y qué iban entonces nuestros padres de la patria á oponer dificultades á quienes nos proponían substituir la arcaica mensajería — que había molido durante tantos años sus huesos conduciéndolos del

interior á Buenos Aires y vice-versa — por el cómodo asiento del coche de ferrocarril; la pesada carreta por el velóz vagón de mercancía!

*
**

Dice el Dr. Civit respecto de las tarifas:

«La solución de estas cuestiones es de suyo difícil y compleja. La acción de los poderes del Estado tiene que actuar como un moderador entre las exigencias de las empresas que busca un máximum de utilidades y los comerciantes, agricultores é industriales que anhelan un mínimum á pagar por sus transportes. Por otra parte, una intervención eficaz se encuentra dificultada por las deficiencias de nuestra legislación sobre la materia, que, sin duda, como un correctivo, solo ha establecido el procedimiento de la expropiación, siendo sensible que al otorgarse concesiones de vías férreas á particulares, aquella no haya sido uniforme, ó que por lo menos no haya puesto en manos de los poderes públicos, en algunas de ellas, medios más prácticos y positivos para regular las tarifas de transporte, consultando los legítimos intereses de todos los afectados por las mismas; y es más sensible aún que al rescindirse las leyes-contratos de las garantidas por la Nación, las facultades de intervención hayan sido cercenadas y suprimídose cláusulas que existían en aquellas y que facilitaban la acción del Estado. Pero tan lamentables descuidos, que no pueden atribuirse desde un principio sino á falta de previsión, y que en el hecho sólo dificultan una solución, no deben ni pueden ser causa para dejar de lado la cuestión y no poner todos los medios y todos los empeños para resolverla.

Este estado de cosas, hasta cierto punto desventajoso para los poderes públicos, creado por generosas prodigalidades cuya corriente es necesario contener, se vuelve menos justificable si se tiene presente que toda concesión entraña un privilegio y un monopolio, tolerables si se quiere, cuando bajo la presión de graves necesidades lo ejerce el Estado, que representa la comunidad, pero odiosos en cuanto solo benefician á un particular ó á una empresa. Es un monopolio por su propia naturaleza y por que excluye en cierto límite la concurrencia, habilitando por este medio á la industria privada para imponer sus tarifas sin otra ley que la de su voluntad que nada consultará tanto como sus propios intereses; y es un privilegio, porque á la concesión acompaña la declaración de utilidad pública para la expropiación de los terrenos de propiedad privada y la cesión gratuita de los de propiedad pública que requiera su establecimiento, la exoneración de impuestos nacionales, provinciales y municipales, de aduana para sus materiales de vía y explotación y, en algunos casos, garantías de capital, primas en dinero, tierras, etc.

No se justifica, pues, ni desde el punto de vista constitucional, ni del de las conveniencias públicas, la razón de acordar á empresas particulares el derecho á este monopolio, destinado á pesar sobre el país perpétuamente.

Por mi parte conceptúo inaceptable, que concesiones de esta naturaleza lleven consigo los caracte-

res de perpetuidad en cuanto dejan á las empresas, en unos casos, la facultad exclusiva de fijar las tarifas, atenuándola en otros, con las cláusulas ilusorias de que serán determinadas de acuerdo con el Gobierno, cuando el producido de la explotación exceda de un interés determinado, hecho que no podría producirse contra la voluntad de los mismos interesados, que tienen en sus manos recursos conocidos para evitar que la renta exceda el límite establecido.

A este respecto es oportuno hacer notar que no es este el único expediente de que se dispone para burlar el espíritu de la ley; ésta dice, en efecto, que la tarifa se determinará de acuerdo con el Gobierno, etc.; y bastaría entonces que éste y las empresas estuvieran en disconformidad para que la cláusula indicada resultara ineficaz y más ilusoria aún que en el caso anterior y no quedase otro recurso á emplearse que el del arbitraje, generalmente desgraciado para la nación por causas que se comprenden fácilmente y que no es, por consiguiente, necesario consignar aquí.

En presencia de estas consideraciones, surge la convicción de que la fijación de las tarifas por las empresas no puede ser eterna, y por el contrario, las consideraciones más rudimentarias de equidad y de justicia, imponen como ley de orden público, la necesidad de que sea el Estado quien directamente las señale, después de transcurrido el término prudencial que fije el Congreso desde la fecha de explotación de una línea férrea determinada».

Por lo que respecta á la capacidad del Estado como poder administrador, el Dr. Civit opina en esta forma:

«Los ferrocarriles han sido entre nosotros pobladores y creadores de la producción y el más grave error cometido ha sido el de desprenderse la Nación de las líneas madres que construyó á costa de dificultades y sacrificios, obedeciendo, sin duda, á la influencia de la teoría de que el Estado no debe constituirse en empresario, ni puede ser un administrador exacto.

No es, indudablemente, la oportunidad de referirse á los fundamentos que sustentan las diversas teorías contradictorias sobre este punto, pero á mi juicio el argumento capital con que se sostiene aquella, es más aparente que real.

Colocados en presencia del hecho evidente, pero casi exclusivamente peculiar á nosotros, de que los ferrocarriles administrados por empresas particulares resulten más económicos y de mayor rendimiento que los directamente administrados por el Estado, se olvidan las causas que producen el fenómeno, tomándose el hecho aislado para sustentar la teoría.

Hecha abstracción de las diferencias que existen, por los fines opuestos que el Estado y las empresas persiguen en la explotación de los ferrocarriles, el hecho resulta cierto; pero de ello no puede deducirse la falta de capacidad ó de aptitudes del primero para ser un administrador exacto. Por el contrario, pienso que el Estado se halla en mejores condiciones para obtener mayores beneficios en el sentido de la economía y del producido de la explotación, siempre

que se abandonen las prácticas perniciosas y los sistemas contraproducentes seguidos hasta ahora.

Las empresas, como el Estado, al administrar sus ferrocarriles, no lo hacen directamente, y los que se encuentran al frente de ellos son empleados, tanto en uno como en otro caso, con la desventaja para las primeras de las distancias en que se hallan de sus centros directores, que atenúan la fiscalización, que el Gobierno está en situación de hacerla más inmediata y eficaz.

En presencia de estas consideraciones, las causas del fenómeno tienen que reducirse á una sola: las malas prácticas seguidas hasta el presente, y la falta de un personal bien remunerado, y que ajeno á las fluctuaciones de la política tenga asegurado un progresivo mejoramiento merecido por la honradez, la contracción y la competencia en el desempeño de sus funciones, con la seguridad de que estos méritos no serán olvidados bajo la acción de influencias extrañas.

Este es el procedimiento que se sigue con estricta severidad en las empresas particulares y yo creo ver en él, el secreto de todos sus éxitos en materia de administración».

«Entre nosotros, el Estado no ha construido ferrocarriles con espíritu de lucro ni como fuente directa de renta para el Tesoro Nacional, pues, otros móviles, bien diversos, son los que le han impulsado. Se ha estimado sin duda su construcción, como un sacrificio desinteresado, sin compensación descomulgable, pero que indirectamente le beneficiaría por el crecimiento y arraigo de nuevas industrias que se desarrollarían al amparo de bajas tarifas de transporte y produciendo, en consecuencia, el aumento de la renta fiscal que es paralelo al de la riqueza, prosperidad y bienestar general».

«Exceptuando á la Inglaterra y los Estados Unidos que siguen el sistema de la libre concurrencia en materia ferrocarrilera y cuyos inconvenientes son bien notorios para que me detenga á examinarlos, nos encontramos que en Bélgica cerca del 80% del kilometraje total es explotado por el Estado, con un producido de 170.412.728 francos y 94.710.924 francos de gastos; en Austria - Hungría el estado explota 7.597 kilómetros sobre un total de 9.613, con un producido de 114.674.000 florines y 80.800.720 florines de gastos. Y si necesitáramos de ejemplos todavía más expresivos, no tendríamos sino recurrir á las estadísticas de Alemania, donde alcanzan á 43.800 kilómetros los explotados por el Estado sobre un total de 47.120, que le producen anualmente la suma de 1.677 millones de marcos de entrada bruta y una utilidad de 725 millones. Por último, no hace mucho tiempo que la Suiza ha sancionado una ley disponiendo la expropiación de las líneas principales que la Confederación adquiere y explota por su cuenta bajo el nombre de caminos férreos federales «que por razón de su importancia económica ó estratégica, interés á la Suiza, ó á una parte considerable del país y cuya adquisición no importé desembolsos exa-

gerados» según los términos del artículo primero de dicha ley».

* *

Tales son las ideas que respecto de nuestros ferrocarriles, sustenta el Dr. Civit en la memoria del ministerio de obras públicas que será presentada al H. Congreso próximamente, ideas que compartimos y creemos son las que corresponden verdaderamente á los intereses del país.

La nómina de las naciones europeas que en estos últimos años se han declarado partidarias de la adquisición y administración de los ferrocarriles por el Estado, es suficientemente elocuente. Alemania debe en gran parte el actual floreciente estado de sus industrias á la protección con que la nación las ha favorecido abaratando los fletes de los ferrocarriles, sin que por esto se resintiera el resultado financiero de la explotación de aquellas, pues, las entradas de las mismas han aumentado prodigiosamente en los últimos años.

En cambio, en Francia, donde los contratos de concesión se oponen á la intervención del Estado en la fijación de las tarifas, pues su texto es tan explícito en este y otros puntos—el de la perpetuidad de la concesión de ciertas líneas por ejemplo—que los gobiernos se han visto inhibidos de poder intervenir eficazmente en su administración, los ferrocarriles han sido más bien una rémora en los progresos de la producción de esa nación.

Desde la iniciación de la reforma en Alemania (1880), el tráfico de sus ferrocarriles se ha elevado de 13 mil millones y medio de toneladas kil. á más de 20, sea casi el 50.-% de aumento; mientras durante el mismo período se nota un descenso de 430 millones de toneladas en Francia.

Lo supuesto no importa, sin embargo, decir que en esta nación no se haya recurrido á cuantos medios se ha podido echar mano para abaratar los fletes, lo que solo se ha conseguido, en gran parte—debido á los contratos de concesión, como lo hemos dicho, tanto sinó más liberales que los celebrados aquí—á la buena voluntad de las empresas.

Ya, en 1883, el descontento general se tradujo en un proyecto presentado á la Cámara de Diputados por uno de sus miembros, en el que se establecía que: «El Estado se reservaba el derecho de introducir en las tarifas interiores, de importación y exportación ó de tránsito, las modificaciones que exigiese el interés público», declaración que fué rechazada por gran mayoría ante la insistencia de los que sostenían la necesidad de respetar los contratos existentes, entre cuyos sostenedores se hallaba Ives Guyot, el ex-ministro de obras públicas.

La Cámara de 1886, ya algo más osada, resolvió encargar á su comisión de ferrocarriles—compuesta de 40 miembros—de «proponer medidas legislativas, tendientes á fortificar los derechos y la autoridad del Estado, en materia de ferrocarriles».

Pero la discusión de la llamada *loi Pelletan*, vino luego á demostrar el poder de los derechos de las empresas, las que se hallan en muy distintas condiciones de las inglesas que, si bien tienen concesiones

á perpetuidad, están siempre expuestas á resoluciones muy contrarias á sus intereses, como que en el artículo 170 del *Standing - Orders* de la Cámara de los Comunes figura la siguiente resolución: «La cláusula siguiente será agregada en todo *bill* de ferrocarril: Ordénese que nada de lo contenido en el acta presente será considerado como tendente á librar al ferrocarril autorizado por la presente ley ó por los actos refrendados, de las disposiciones de cualquier resolución general sobre ferrocarriles, actualmente vigente ó que fuere adoptada en la presente sesión ó en una sesión futura del parlamento; no menos que de una revisión ó modificación futura, adoptada por el Parlamento, respecto del máximum de las tarifas, derechos y peajes autorizados por el presente acto ó por los actos refrendados».

Mediante semejante cláusula, estaríamos, tal vez, dispuestos también nosotros á declararnos partidarios de la nó intervención del Estado en la explotación de los ferrocarriles, pero dudamos mucho que, dadas nuestras condiciones de población, aumentase sensiblemente la red actual, y mucho más que ella hubiese alcanzado el desarrollo adquirido si se hubiese adoptado esa cláusula desde un principio.

Opinamos, como el Dr. Civit, que el proteccionismo bien entendido resulta de la baratura y facilidad de los transportes y es indudable que esto sólo puede conseguirse mediante la intervención amplia del Estado en la fijación de las tarifas, ó por su administración directa de las vías férreas.

En efecto, *el Estado es el único que puede ganar de no ganar nada en la explotación de un ferrocarril*, si se nos permite la expresión; bien entendido que nos referimos al Estado como administrador, pues, el país es en resumidas cuentas el que aprovecha de la baratura de las tarifas, las que importan un aumento de producción que implica por otra parte, á su vez, un aumento en las rentas del Estado.

Somos, pues, contrarios á la venta de los ferrocarriles del Estado y estamos convencidos, más que nunca, que se ha cometido un grave error al enagenar el Central Córdoba; que la nación cometería otro error imperdonable si se desprendiera del Central Norte y de sus líneas de trocha angosta en general, que pueden ser, en un plazo más ó menos corto, ramales ó troncos de líneas principales, de una red que abarque la mayor parte de las zonas de producción de la República, único medio (además de la buena voluntad de las empresas; buena voluntad rejida por los intereses de las mismas) que queda al Estado para influir en el futuro en la fijación de las tarifas, si és que también nosotros hemos de respetar, como en Francia, los contratos existentes.

Por lo que respecta al Andino, creemos fundadas las causas que motivan su enagenación; creemos igualmente que solo puede acusarse el hecho de inconsecuencia con las teorías expuestas sobre la intervención del Estado en la explotación de los ferrocarriles, por quienes no se dan cuenta cabal de las condiciones de esa línea; de su ninguna influencia en la aplicación de las tarifas que rijen para el transporte de los productos de la zona servida por ella

La distancia máxima de transporte por ferrocarril resultaría

$$a_{\text{máx.}} = \frac{3}{14} \frac{v_1}{f_0}$$

Este valor es puramente teórico; pues á la empresa del ferrocarril no le convendría nunca el efectuar un transporte sin beneficio. Más lógico es suponer que la empresa determinará esa distancia según su particular conveniencia, cuya base será la de obtener el máximo lucro posible U .

Con sujeción á estas consideraciones, el máximo valor de U se deducirá de la relación

$$\frac{dU}{da} = \frac{1}{14} v_1 \frac{\gamma}{f_2} \left(\frac{15}{14} v_1 - 2af_0 \right) = 0$$

ó sea

$$a_{\text{máx.}} = \frac{15}{28} \cdot \frac{v_1}{f_0}$$

Substituyendo, en esta fórmula, á f_0 su valor numérico que — como lo indicamos en el artículo anterior — es de \$ 0,01 por ton.-kil. para líneas de llanura, que son las que deben tenerse en cuenta siempre que se trate de productos agrícolas, tendremos el valor

$$a_{\text{máx.}} = 53 v_1.$$

— Para líneas de montaña (tipo F. C. Trasandino) este valor se reduce á la mitad, más ó menos.

Resumiendo, de todo lo expuesto se deducen en general las siguientes conclusiones:

1.º — El mejor sistema de tarifas es el que se compone de una base fija é independiente de la distancia de transporte, (terminal), y de una cantidad variable proporcionalmente á la distancia!

2.º — La distancia á la que puede transportarse un producto por ferrocarril no puede franquear un límite determinado, que depende:

a) del costo de producción p_1 (excluyendo de él la ganancia del colono y el costo de transportes, por carro y por ferrocarril).

b) del precio m de dicho producto en el mercado de consumo ó de exportación.

Siendo $v_1 = m - p_1$, la distancia máxima de

transportes en ferrocarriles de llanura es $a_{\text{máx.}} = 53 v_1$, y la mitad en líneas de montaña.

3.º — El flete debe fijarse, como *minimum* en $\frac{3}{14} v_1$ (terminal) para la estación expedidora (salvo en la zona de competencia de carros en la cual la tarifa debe establecerse de acuerdo con la que estos cobran) y en $\frac{9}{14} v_1$ como *maximum* para la estación más lejana de la línea repartiéndose proporcionalmente el flete entre estos límites para las estaciones intermedias.

4.º — El valor de v_1 determina la clase de la mercadería á transportarse. Por razones prácticas, el clasificador de cargas debe formarse con un número reducido de clases, fijando valores medios de v_1 y clasificando las cosas á transportarse con sujeción á los límites adoptados.

Terminaré con un ejemplo numérico que se refiere al transporte de *trigo*, consignando en las columnas verticales 2, 4, 6 — &*, de números pares, las tarifas calculadas según los principios expuestos; y en las columnas impares, 3, 5, &*, las que rigen actualmente en los ferrocarriles indicados, por sus iniciales, en el cuadro que sigue.

El valor de v_1 se ha determinado según los datos consignados en el artículo precedente (nº 87 página 114), resultando

$$v_1 = 46,33 - \frac{2700}{80} = 12,6 \text{ \$ m/n}$$

Como es fácil notar, las tarifas vigentes concuerdan bastante bien con las calculadas, lo que quiere decir que están fijadas equitativamente.

Creemos supérfluo hacer notar que la diferencia entre los valores de F ahora establecidos y los que figuran en el ejemplo de pág. 115 del nº 87 de la «REVISTA TÉCNICA», proviene únicamente del diferente valor numérico en que se ha calculado la ganancia del colono en los dos casos.

ALBERTO SCHNEIDEWIND

(Se continuará)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Distancia de Transporte — Km.	INICIALES DE LAS EMPRESAS															
	P.		S.		O.		B. A. y R.		P. S. F.		C. A.		G. S. S. F. y C.		O. S.	
	FLETE EN PESOS MONEDA NACIONAL, CURSO LEGAL															
	Cx	Exx	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E
100	3,50	3,50	3,97	3,70	3,97	3,90	3,97	3,30	3,97	4,00	4,47	4,20	4,47	4,00	5,45	4,20
200	4,50	5,60	5,45	5,50	5,45	5,20	5,45	5,10	5,45	5,60	6,43	6,60	6,43	6,05	8,40	8,20
300	5,50	6,35	6,92	7,29	6,92	6,20	6,92	6,75	6,92	7,00	8,40	8,15	8,40	—	—	—
400	6,40	6,93	8,40	8,60	8,40	—	8,40	8,40	8,40	8,60	—	—	—	—	—	—
500	7,40	7,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	8,40	8,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

x Calculada. -- xx En vigencia.

Locomotoras Compound

(CONTINUACIÓN: VÉASE EL NÚM. 87)

SISTEMA COMPOUND

FUNCIONAMIENTO — DISTRIBUCIÓN — REPARTO DE TRABAJOS — INTRODUCCIÓN DEL VAPOR EN LOS CILINDROS DE EXPANSIÓN — CAMBIO DE MARCHA — CILINDROS — DISTRIBUIDORES — RECIPIENTE INTERMEDIARIO — ADHERENCIA.

El sistema compound, reposando en el empleo de las presiones elevadas del vapor y en el aprovechamiento de la expansión en lo más posible, sólo funciona con el máximo de economía á condición de establecer admisiones prolongadas, evitando las fuertes caídas de presión, contra-presiones mayores, y enfriamientos que determinen crecidas condensaciones. Si no existe razón alguna que se oponga á obtener esas condiciones en lo que toca á la provisión y funcionamiento del vapor en los cilindros de alta presión, en cambio puede ser recurso previsor, utilísimo en ciertas circunstancias, sacrificar muy pequeña parte de la pronunciada economía en el consumo del agente motor con la pérdida de pocos kilogramos en la presión del vapor al introducirlo en los cilindros de expansión.

Funcionamiento. — De dos maneras se puede establecer el funcionamiento compound.

1.º Haciendo pasar directamente el vapor de los cilindros chicos á los grandes.

2.º Introduciendo en el trayecto un recipiente intermedio, común para los cilindros de baja presión.

La presencia del recipiente intermedio origina cierta caída de presión determinando condensaciones; pero esta pérdida disminuye cuando sube la temperatura del recipiente, es decir cuando crece la presión del vapor en dicho recipiente; de todos modos, la introducción del recipiente intermedio no llega á poner en peligro de desaparecer la economía del sistema compound.

Cualquiera que sea la manera de funcionamiento, deben tener suficiente diámetro los tubos de admisión y evacuación, capacidad algo holgada las cajas de distribución, de modo que se obtenga en un momento cualquiera el *máximo* de esfuerzo en plena marcha con el regulador completamente abierto.

Distribución - Reparto de trabajos. — En dos categorías principales, con respecto al sistema de distribución, se dividen los diversos tipos de locomotoras compound actualmente en uso: la de distribución ligada en los cilindros de alta y baja presión y la de distribuciones independientes. Esta última da lugar á la intervención del maquinista en la fijación de la admisión en los cilindros grandes, aunque en límites no extensos, una vez establecida la introducción en los cilindros de alta presión. En la primera disposición la introducción del vapor en los cilindros de baja presión se establece por combinación de mecanismo con la admisión voluntaria que se fije á los cilindros chicos.

La distribución ligada dá lugar á establecer el régimen de la locomotora de dos maneras: 1.º usando igualdad de admisión en los cilindros chicos y grandes, y 2.º fijando igualdad aproximada de los trabajos en los mismos cilindros. Lo primero, que no es aplicable sino al caso en que la relación de los volúmenes de las cilindradas de baja y alta presión sea por lo menos igual á 2,2, tiene lugar cuando se busca simplificar el mecanismo de distribución. Lo segundo presenta ventajas tanto bajo el punto de vista del equilibrio, cuanto de la uniformidad en la fatiga de los ejes, bielas, manivelas y articulaciones, sobre todo en el caso de máquinas de cuatro cilindros con dos ejes motores.

La igualdad aproximada ó la desigualdad notable de los trabajos en los cilindros de alta y baja presión se puede obtener con toda facilidad con las distribuciones independientes. En las máquinas compound de viajeros de la Compañía del Norte (Francia) se consigue lo primero con puntos de marcha de 40 á 45 % para los cilindros de alta presión y de 55 á 60 % para los cilindros de expansión; con las mismas máquinas, subiendo rampas de 5 ‰, se han obtenido velocidades de 92 kilómetros por hora, desarrollando un trabajo total indicado de 1100 caballos; de estos, 650 se producen en los cilindros de alta presión con la admisión de 48 %, y 450 en los cilindros de expansión con la introducción de 62 %. La desigualdad del trabajo en las dos categorías de cilindros, más pronunciada á medida que aumenta la velocidad, es una ventaja como reserva de que se puede echar mano con grande utilidad, sin que se perjudique la adherencia de la máquina al existir biela de acoplamiento.

Introducción del vapor en los cilindros de expansión. — El consumo más económico del vapor se obtiene con una introducción constante en los cilindros de baja presión de las locomotoras de cuatro cilindros, según lo prueban las experiencias del ingeniero M. Privat. El grado de admisión en aquellos cilindros está dado por la fórmula:

$$a = \frac{1}{r}$$

en que r expresa la relación entre los volúmenes de las cilindradas de expansión y alta presión.

Las máquinas de mercancías de París-León-Mediterráneo, varias veces recordadas, tienen una admisión teórica, ó *punto crítico*, igual á 42,7 %, y las locomotoras de viajeros de la Compañía del Norte otra de 41 %.

Si conviene una admisión constante en los cilindros de expansión de las máquinas de mercancías, no sucede lo mismo cuando se trata de locomotoras de viajeros con marchas á grandes velocidades, sobre todo en el caso de existir el recipiente intermedio. En las últimas máquinas, encontrándose que el punto crítico es mezquino, se ha reconocido la necesidad de prolongarlo cada vez que las exigencias del servicio han determinado mayores velocidades.

Una alimentación del 41 % de curso, ó algo mayor, en los cilindros de expansión, no descarga suficientemente de su provisión al recipiente intermedio, ocasionándose una suba de presión en éste que aumenta la compresión nociva en los cilindros chicos.

La admisión del 50%, ó con pocos puntos más para los cilindros grandes, bastó en el principio con velocidades moderadas en las máquinas de viajeros de la nombrada compañía del Norte, pero una vez que se establecieron las marchas más rápidas tuvo que excederse aquella alimentación, llevándola al 60% y, en algunos casos, como se ha visto, al 62%. Esta admisión prolongada en los cilindros de expansión disminuye el periodo de la compresión en esos cilindros.

Por otra parte, si á dichas máquinas se las utiliza para grandes remolques á velocidades reducidas, lo que se ha probado con resultados que no han dejado nada que desear, se hace indispensable tocar y pasar el 65%.

Lo expuesto basta, por una parte, para demostrar la necesidad de dar libertad á la admisión en los cilindros grandes, según convenga á la mejor conducción de la máquina, y, por otra, á fijarla en cierto límite. En el primer caso no desaparece la economía de vapor que proporciona el sistema compound.

Cambio de marcha. — El mecanismo de cambio de marcha es uno solo ó la combinación de dos; en este caso se intercalan en un mismo bastidor de modo que puedan moverse, desde un mismo punto, en conjunto ó separadamente.

Se describirá la combinación, que es el mecanismo más interesante.

1er Tipo. *Fig. 6 y 7.*—Dos roscas situadas en el inte-

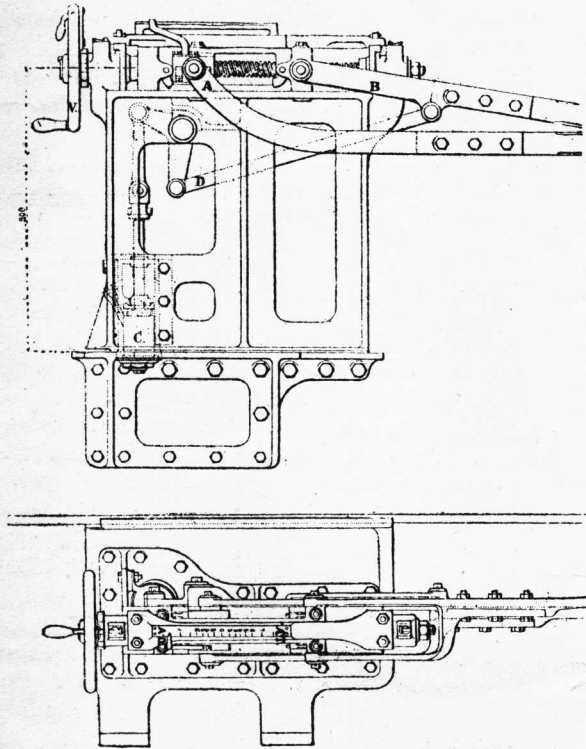


Fig: 6 y 7

rior de un bastidor, colocadas una en seguida de la otra y penetrando el núcleo de la anterior en el hueco de la posterior, para tener aquél salida delante del maquinista, llevando un volante loco *V* é inmediato á éste una rueda dentada *C*, y la última rosca

la rueda dentada *D* que le es fija, conducen dos tuercas *A*, *B* que se trasladan en un mismo sentido á la vez cuando gira el volante, siempre que las fallestas *E*, *F*, maniobradas por la empuñadura *L*, encajen entre los dientes de la rueda *C*, *D*. Las tuercas *A*, *B*, que se deslizan en el bastidor, conducen las barras que obran sobre los mecanismos de distribución de los cilindros chicos y grandes.

Si se quiere accionar uno ú otro mecanismo de cambio de marcha, se mueve la empuñadura *L* de modo que calce una de las fallestas en la rueda dentada que corresponde á la distribución que se desea hacer funcionar.

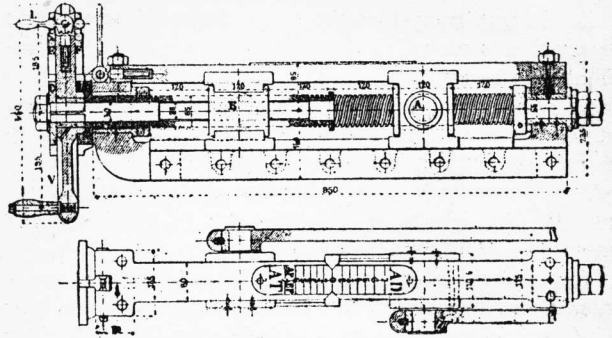


Fig: 8 y 9

La graduación de las introducciones de vapor está dada en la regleta superior *AD*, *AT* (adelante, atrás) en la que corren los índices ligados á las dos tuercas.

2o Tipo. — *Fig. 8 y 9.* Un tornillo, sostenido en un armazón, lleva en su extremo posterior un volante *V*, destinado á moverle; pasa por un marco sin que en cierto espacio lo transporte; conduce una tuerca que puede trasladarse en el interior del marco sin que lo arrastre. El cuadro puede fijarse en las extremidades de su curso por medio de cerrojos, con topes, que calzan en quicios hechos en aquellas posiciones.

Las barras *A*, *B*, de accionamiento sobre las distribuciones de alta y baja presión, uniéndose respectivamente á la tuerca y al marco, pueden obrar según la posición que tomen en el armazón; la segunda se articula á una rienda *D*, articulada á su vez con una palanca acodada cuyo brazo menor conduce el vástago del émbolo del moderador *C*. (*)

Si el cuadro está en una de las extremidades de su curso y se quiere arrastrarle, se mueve el volante con tornillo, y éste conduce la tuerca que va á obrar sobre los topes, con lo que se desencajan los cerrojos; en seguida es conducido dicho cuadro hasta el otro fin, dónde calzan los cerrojos en los huecos que allí existen.

Según lo expuesto se desprende que no existen sino dos posiciones estables con las marchas hacia adelante y para atrás en la distribución de los cilindros de expansión, mientras que la distribución de los cilindros de alta presión puede fijarse á voluntad según la posición que se dé á la tuerca.

A fin de que, durante la marcha, no se produzcan arrastres violentos del marco, se ha ligado la barra *B* con el moderador.

(*) Cilindro que contiene un liquido, y en que el émbolo está atraesado por agujeros.

Cilindros — El volumen de los cilindros depende, naturalmente, de los servicios á que se destinan las máquinas y de los esfuerzos que deben desarrollar en condiciones establecidas, reduciendo en lo más posible la compresión perjudicial del vapor.

Los cilindros chicos deben tener capacidad adecuada para dar, con plena admisión del vapor, el máximo del esfuerzo que es susceptible de producir la máquina con velocidad reducida; además, responder á la realización del trabajo normal con una admisión que no pase de un mínimo, á fin de no tropezar con los inconvenientes que la máquina compound debe eludir.

A los cilindros grandes, que deben contribuir con su parte al trabajo total, se les dá una sección transversal que asegura la importancia de esa parte. La cilindrada está comprendida entre 2,30 y 2,80 veces la cilindrada de los cilindros chicos para timbres de caldera de 15 kilogramos por centímetro cuadrado, ó poco más; la última en máquinas poderosas de mercancías. Cuando el timbre desciende de aquel número la relación también desciende.

Enviando vapor de la caldera á los cilindros de expansión, de modo que en ellos la provisión se haga á cierta presión, debe buscarse que la sección transversal de dichos cilindros sea tal que dé un trabajo igual, ó muy próximamente igual, al que puedan dar los cilindros de alta presión funcionando solos. Esta igualdad de trabajo en los dos pares de cilindros será una ventaja preciosa para el caso de avería de unos ú otros cilindros.

Con el fin de disminuir la compresión del vapor, se hacen mayores los volúmenes de los espacios nocivos de los cilindros (*) que en las locomotoras ordinarias:

Distribuidores—Se usan distribuidores de una misma especie ó de dos. En los dos casos, con el objeto de reducir la compresión, se minoran los recubrimientos interiores, llegando hasta hacerlos negativos: es decir hasta cambiarlos en descubrimientos.

Recipiente intermediario — El volumen de este recipiente debe ser superior al de las cilindradas de los cilindros chicos, á fin de que las variaciones de presión no sean muy fuertes; al otro extremo, un recipiente muy voluminoso trae pérdidas por condensación bastante apreciables. En la práctica, la relación de las cilindradas de alta presión y el volumen del recipiente está comprendida entre $\frac{1}{1,25}$ y $\frac{1}{2}$. Las máquinas de viajeros, nros 2158 á 2160, de la compañía del Norte, la última presente en la Exposición de Bruselas celebrada en 1897, tienen la citada relación de $\frac{1}{1,95}$ (**); la misma relación es de $\frac{1}{1,724}$ para las poderosas máquinas de mercancías, serie N. D. del

(*) Para que los espacios nocivos no provoquen mayores condensaciones, se arman los cilindros en la parte de los fondos, con una envoltura que proteje del enfriamiento.

(**) Las variaciones de la presión en el recipiente intermediario son de $\frac{1}{8}$ de kilogramo encima y debajo de la presión media local en esas máquinas, durante una vuelta entera de rueda.

estado Belga (*); esa relación es de $\frac{1}{1,34}$ para las máquinas demercancías, Nros 4521 á 4530, de la Compañía París-León-Mediterráneo.

Adherencia. — La adherencia se encuentra aumentada en las máquinas compound de cuatro cilindros en consecuencia de la mayor regularidad de los esfuerzos sobre los émbolos y manivelas; el valor medio es, próximamente, $\frac{1}{5}$ del peso estático transmitido por las ruedas acopladas á la vía.

RAMÓN CARLOS BLANCO

(Se continuará).

ELECTROTECNICA

Sección dirigida por el Ing. Dr. Manuel B. Bahía

Una instalación eléctrica

Habiendo tenido ocasión de dirigir una instalación eléctrica, aunque pequeña, completa, en la que se me han presentado algunas dificultades de esas que no se salvan consultando libros ni revistas; porque estas cosas no se publican generalmente, y teniendo presente que su divulgación podría evitar algún trabajo á mis colegas, en determinadas ocasiones, he creído conveniente hacer su descripción en las columnas de la «REVISTA TÉCNICA»:

La instalación cuyo tablero de distribución se acompaña, consta de: un motor á gas sistema Charon,

(*) Una de estas máquinas figuró en la Exposición Internacional ya citada; trabajan en el plano inclinado de Lieja á Ans, dónde la rampa alcanza á 0,00342 por metro, en los trenes pesados de mercancías que proceden de Alemania (Aix-la-Chapelle) dirigiéndose al puerto de Anvers. Las 760 toneladas de peso de esos trenes obligaron anteriormente á dividir el convoy al pié de la rampa, para reconstituir sus partes en la cumbre. Actualmente se arrastra el tren íntegro sirviéndose de dos máquinas colocadas una en la cabeza y otra en la cola.

Las citadas máquinas son articuladas, del sistema Mallet, con un peso adherente de 99 tons, sobre el peso total, en carga, de 108 toneladas; tienen 6 ejes, divididos en dos grupos, con ruedas acopladas de 1,030 de diámetro—el grupo trasero solidario con la caldera y obrado por dos cilindros A P ($d = 500$ m/m, $l = 650$ m/m) y el delantero, unido al primero por una articulación doble situada casi al medio de la máquina, accionado por los cilindros B P ($d = 810$ m/m); llevan balancines longitudinales de brazos iguales que se unen á las ballestas de las cajas de lubricación por medio de espárragos; poseen calderas del largo de 9m20 (distancia entre las placas tubulares 4m05) timbradas á 15 atmósferas y llevando 164 tubos SERVE del diámetro de 70 m/m, calderas fijadas al bastidor trasero y descansando en el bastidor delantero sobre resbaladeras sumergidas en aceite, de modo que este bastidor pueda tomar un movimiento transversal de 275 m/m. Subordinado á dos resortes sistema Belleville; encierran emparrillado de 7m298 con una inclinación de 24 0/0, una superficie de calefacción directa de 14m283, indirecta en contacto con los gases de 273m,272, ó indirecta en contacto con el agua de 146m00; contienen distribuidores cilíndricos, válvula de aire en los cilindros de B P para la marcha con regulador cerrado, toma de vapor colocado al alcance del maquinista que permite purgar los cilindros de A y B P etc.

Estas máquinas que, como se habrá visto, están en condiciones excepcionales, son las más pesadas que existen en los caminos de hierro de Europa, dejando muy atrás á las del Gotardo (85.000 kilgs.)

Recuérdese que en los ferrocarriles del estado Belga existe el carril GOLIAT. (Véase el artículo PESO Y LONGITUD DE LOS CARRILES, del autor, publicado en el N. 54, año 1898, tomo III. de la REVISTA TÉCNICA.)

tipo F, á un cilindro, de 16 caballos de fuerza; un dinamo, sistema Labour, compound, de 13.550 watts; una batería de 62 acumuladores, sistema Pisca, de una capacidad total de 104 amperios - horas; un tablero de distribución en la sala de máquinas; ciento cincuenta lámparas incandescentes de 10, 16, y 32 bujías y 12 lámparas de arco, sistema Brianne, de 2 1/2 Amperios.

El motor es del conocido tipo Charon, con compresión variable á cada ciclo, siendo el regulador el encargado de hacer variar, automáticamente, dicha compresión. Sus características son las siguientes:

Longitud máxima	2,805 m.
Ancho máximo	1,190 m.
Diámetro del tubo de llegada del gas...	0,033 m.
» . . . » de escape de id....	0,080 m.
» . . . » de llegada del agua (para enfriar el cilindro)	0,027 m.
Diámetro del tubo de salida del gas	0,040 m.
Diámetro de cada uno de los 2 volantes.	
Revoluciones por minuto.....	180 —
Gasto máximo á plena carga por caba- llo-hora efectivo, de 75 kilográmetros medidos sobre el eje del volante	500 lit.

La inflamación es eléctrica: asegurada por dos pilas al bicromato de potasa en tensión, y por un carrete de Rhumkhorf.

El dinamo es bipolar, con excitación compound, de 123 A y 123 V ó sea 13550 W; el número de revoluciones es de 1100 por minuto. Para desarrollar toda su potencia este dinamo requeriría un motor de 22 caballos. Se ha previsto el dinamo de una potencia mayor que la del motor, para poder, sin cambiar aquel, aumentar el número de lámparas de la instalación.

Aunque el dinamo debiera servir, en caso necesario, á la carga de los acumuladores, se ha empleado una excitación compound. Pero, para substraer los acumuladores á la influencia de la excitación *serie*, que podría perturbarlos, se ha apelado al artificio de tomar en los mismos cepillos la corriente necesaria para la carga de los acumuladores.

La corriente ordinaria que alimenta las lámparas sale de los terminales del dinamo.

Los acumuladores sistema Pisca empleados tienen, cada uno 14^K,700 de « placas ». Los envases tienen las siguientes dimensiones:

Largo.....	0,250
Ancho.....	0,21
Alto.....	0,320

Sus demás características son:

Peso total sin líquido	19,300
Agua acidulada.....	8 ^l . 500
Capacidad total: (descarga en 12 horas)..	104 A.H.
« . . . « (« en 6 horas)..	91 A.H.
« . . . « (« en 3 horas)..	78 A.H.
Intens. máxima de la carga.....	11,47
Intens. máx. de la cor. de desc. en 12 horas	8,47
« . . . « 6 »	15,2
« . . . « 3 «	26,00

El montaje es muy sencillo; las placas son geme-

las, es decir que la negativa de un elemento tiene su continuación en la positiva del siguiente elemento.

Las lámparas de arco (del sistema Brianne) funcionan de á dos en tensión sobre 110 V y 2,5 Amperios, con una resistencia apropiada.

Tablero de distribución. — En el eje vertical del tablero, se encuentra, en la parte superior, el Voltímetro; en el centro el conmutador cuádruple *F*, para el voltímetro (ambos aparatos sirven á la vez para el dinamo y los acumuladores), y, en la parte inferior, el interruptor bipolar *B* que pone en comunicación los acumuladores con la instalación.

A la derecha del eje vertical, el tablero está ocupado por los aparatos de los acumuladores, y á la izquierda, por los aparatos correspondientes á la distribución.

Distribución. — Los dos conductores generales que vienen de los terminales del dinamo llegan á la parte inferior del interruptor corta-circuito general y bipolar *C*, encontrándose los dos fusibles del lado del dinamo. El positivo vá después al Amperímetro, y luego la corriente se reparte en los circuitos, (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) de la instalación: cada circuito tiene un interruptor unipolar (*D, D...E, E...*) y un corta-circuito unipolar (*A, A...*).

Un conductor negativo general recibe la corriente de los siete circuitos; la devuelve á la parte superior del interceptor general *C*; de aqui al fusible negativo del mismo, y de este último al terminal negativo del dinamo.

Q es el reóstato de excitación del dinamo: tiene, únicamente acción sobre la excitación en derivación.

Acumuladores. — Hemos visto ya que para poder aplicar con toda seguridad un dinamo compound á la carga de los acumuladores, se ha tomado la corriente de carga en los mismos cepillos de aquella, y no en sus terminales, resultando de esta disposición que la corriente de carga no se encuentra bajo la influencia de la excitación *serie*, que puede fácilmente cambiar la dirección de la corriente en la canalización. Para mayor seguridad, se ha agregado en el tablero un disyuntor automático (sobre el con-

LEYENDA DE LA FIGURA 1.

- A* -- Inter-unipolar de 30^a (para la carga de los acumuladores)
- B* -- Inter-bipolar de 40^a (para la descarga id)
- C* -- Inter-corta circuito bipolar de 120^a
- DD* -- Inter-unipolar de 20^a
- EE* -- Inter-unipolar de 10^a
- aa* -- Corta-circuito bipolar
- Q* -- Reóstato de excitación del dinamo
- R.M* -- Reóstato de carga y amperímetro de 30 para 0
- S y N* -- Reóstato.....d.....para *P*
- H* -- Conmutador de carga y descarga de los acumuladores (*La posición indicada corresponde á la carga*)
- b* -- Lámpara incandescente alimentada por el dinamo
- b'* -- » » por los acumuladores
- cc'* -- Lámparas de pérdidas á la tierra
- dd'* -- Lámparas de control del voltímetro
- F* -- Conmutador cuádruple del voltímetro
- m.m'* -- Voltaje del dinamo
- n.n'* Id de los 62 acumuladores
- o.o'* Id de la primera media batería 0
- p.p'* Id de la segunda id *P*

(Nota: Esta instalación se ha hecho en la fábrica de los Sres. Saint Hnos: Herrera 855.)

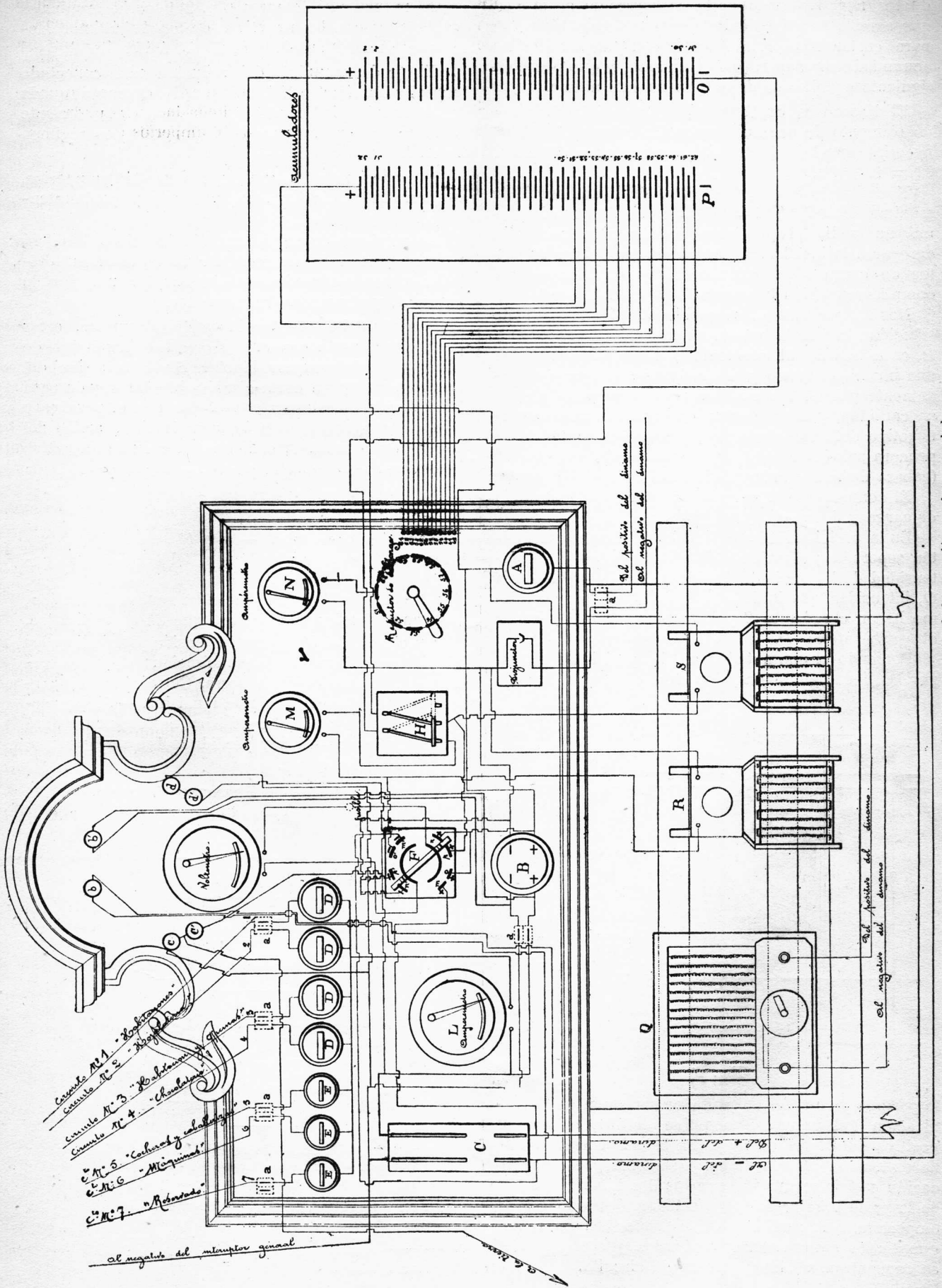


Fig. 4. Tablero de distribución y esquema de la conexión con los acumuladores

ductor negativo) que corta la corriente en el caso que cambie de dirección. Sirve también el disyuntor para cortar la corriente cuando el potencial de los acumuladores supera el del dinamo, y que por consiguiente aquellos se descargan en este último.

El dinamo es de 110 voltios. Como á la descarga un elemento de acumulador puede bajar á $1^v,83$ se necesita una batería de 62 acumuladores. ($1^v 83 \times 62 = 113,^v46$).

Necesitando la carga de esta batería una corriente máxima de $2^v 7 \times 62 = 167^v 4$, corriente que el dinamo no podía proporcionar; habría sido necesario agregar á la instalación un *survolteur*, ó un reductor de carga algo complicado, lo cual importaría complicar también la instalación.

Nos ha parecido más sencillo adoptar la siguiente solución: dividir la batería en dos sub-baterías, *O* y *P*, cada una de 31 elementos; interponer en cada una un amperímetro y un reóstato; cargar separadamente y á un mismo tiempo las dos sub-baterías en cantidad, y descargarlas en tensión, poniendo el negativo del acumulador número 31 (extremo de la primera sub-batería) con el positivo del número 32 (cabeza de la segunda sub-batería).

El conmutador *H* permite realizar esta operación de carga y descarga.

En la posición indicada, las dos medias baterías están separadas; el reóstato *R* permite regular la intensidad de la corriente de carga de la sub-batería *O*, intensidad que indica el amperímetro *M*; lo mismo hacen el reóstato *S* y el amperímetro *M* para la otra sub-batería *P*.

Poniendo el conmutador en la posición indicada por las líneas punteadas, los dos hilos que llegan á

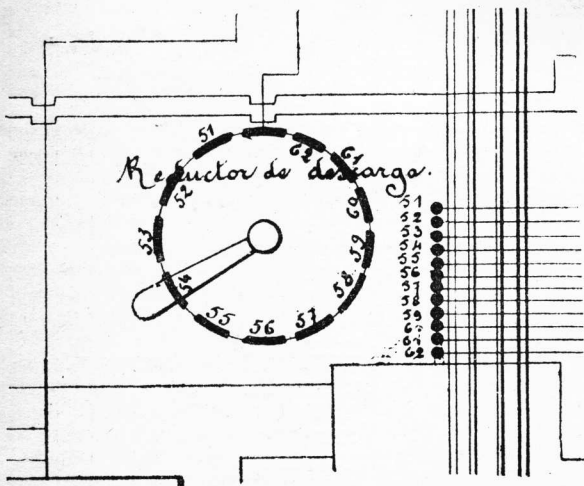


Fig. 2°

la parte superior del conmutador se ponen en comunicación (el uno va al negativo del 31, el otro al positivo del 32), es decir que la batería entera se halla en tensión para la descarga; además, la comunicación está interrumpida con los dos hilos que salen de la parte inferior del conmutador (el uno va al amperímetro *M*; el otro al reóstato *S*), de modo que dichos amperímetros y reóstatos, y el reóstato *R*, se encuentran aislados, y fuera de circuito.

El reductor de descarga (fig. 2) tiene 12 terminales conectados con los negativos de los 12 últimos elementos de la 2ª sub-batería (Nº 51 á 62).

El eje del manubrio del reductor está conectado con el amperímetro *M*, que en la descarga queda en el circuito, indicando la intensidad de la corriente de descarga que no pasa de 16 amperios en régimen normal.

El amperímetro *L*, graduado hasta 120 amperios, no daría buenas indicaciones para esta pequeña intensidad.

La corriente de carga llega á la derecha del tablero y en su parte inferior; pasa por un corto circuito bipolar *a*; yendo el positivo al interruptor unipolar de carga *A*, y el negativo al disyuntor.

Después del interruptor *A* y del disyuntor, estos conductores están conectados con los terminales de entrada del interruptor bipolar *B*; á la salida del interruptor hay un corta-circuito bipolar *a*, y de aquí los 2 conductores están conectados con el positivo y el negativo generales de la canalización, arriba del interruptor general *C*, ó conmutador cuádruple *F*.

Permite al voltímetro indicar el potencial sea del dinamo sea de una y otra sub-batería, sea de toda la batería.

Aparatos accesorios. — *b* y *b'* son dos lámparas incandescentes para alumbrar el tablero: la una conectada con el dinamo; la otra con los acumuladores; *d* y *d'* son dos lámparas incandescentes, en tensión, para controlar las indicaciones que dá el voltímetro.

c y *c'* son dos lámparas en tensión para indicar las pérdidas á la tierra de la canalización: el punto medio está conectado con la tierra. Cuando no hay pérdidas, las dos lámparas tienen igual luz. — Si hay pérdidas sobre un conductor positivo, la lámpara *c* dará más luz que *c'*; — si hay pérdida sobre un negativo, *c'* dará más luz que *c*.

FRANCISCO DURAND,

Ingeniero de la Escuela Central de Paris.

MINERIA

Sección dirigida por el ingeniero Justino C. Thierry

Programa de Metalurgia

DE LA

ESCUELA NACIONAL DE MINAS (*)

1. **Combustión y reducción.** —Cuál es el mejor agente reductor - Combustión completa - Combustión incompleta - Producción del calor - Temperaturas de combustión - Transmisión del calor.

2. **Combustibles sólidos: Crudos.** -- Leña - Turba - Lignitos - Hullas y antracita - Propiedades de los combustibles crudos.

(*) Véase el número anterior.

- 3. Combustibles sólidos: Carbonizados.** —
- Carbón de leña - Carbonización de la leña apilada; en hornos - Propiedades del carbón de leña.
 - Carbón de turba - Carbonización de la turba.
 - Carbonización de las huillas ó cokificación - Hornos de coke Appolt, Smet, Hadly, Rexroth, Coppée, Hoffmann, Otto-Propiedades del coke.
 - Combustibles líquidos.
 - Combustibles gaseosos - Su fabricación - Gas natural - Gases combustibles - Gasógenos Siemens.
- 4. Siderurgia.** — Histórico - Clasificación de los productos siderúrgicos - Propiedades físicas y químicas de la fundición, del hierro, del acero - Minerale de hierro - Su ensayo - Principales yacimientos explotados - Tenor de los minerales - Preparación mecánica.
- 5. Fundentes.** — Objeto de los fundentes - Materias usadas como fundentes - Proporción en que deben emplearse - Su ensayo - Escorias - Su ensayo.
- 6. Fabricación del hierro colado ó de fundición.** — Manera de separar el hierro de las menas que lo contienen - Agentes reductores y aparatos en que se efectúa la operación.
- Descripción del alto horno - Clases de hornos - Construcción - Teoría de los altos hornos - Empleo del aire caliente - Dimensiones y formas interiores de los altos hornos: vientre, altura total, tragante, etalajes, obra, crisol — Perfiles de hornos.
 - Aparatos accesorios: Fuelles ó máquinas sopladoras - Portaviento - Reguladores - Toberas - Buza - Utilización de los gases combustibles que llegan al tragante - Toma de gas - Ensayo de gas - Aparato de tolya y cono.
 - Aparatos para el caldeo del aire que se inyecta en los hornos, de Wasseralfingen y de Calder. De Cooper y Whitwell.
 - Trabajo del alto horno - Manera de encenderlo - Modo de efectuar las cargas — Sangrias - Manera de apagar un alto horno.
 - Naturaleza de los productos - Influencia del combustible - Variación de los productos según el grado de fusibilidad de las escorias - Influencia de la marcha del horno sobre la calidad de los productos - Clasificación de los hierros de fundición - Ensayo de una fundición.
- 7. Fabricación del hierro dulce por reducción de los minerales.** — Método Catalan - Descripción de la forja - Trompa - Martinete - Combustibles y menas empleados - Marcha del trabajo - Calidad de los productos - Métodos de Chenat, de Gurlt, Stuckofen - Rotador Siemens.
- 8. Fabricación del hierro dulce por afinado del hierro de fundición.** — Teoría del afinado - Fundición maleable - Afinado en forjas - Hornos de pudlar - Pudlaje seco, caliente - Pudlaje mecánico - Hornos rotatorios - Refinado de los hierros: cinglado, empaquetado - Ensayo de un hierro.
- 9. Fabricación del acero: obtención directa del mineral.** — Método Catalan.
- 10. Fabricación del acero por carburación del hierro dulce.** — Cementación carburante.
- 11. Fabricación del acero por decarburación del hierro de fundición.** — Cementación oxidante - Acero de forja, acero pudlado - Procedimiento Bessemer - Defosforación - Fundiciones empleadas - Convertidores y su revestimiento - Adiciones de cal - Marcha de la operación - Naturaleza de los productos - Teoría de la defosforación.
- 12. Fabricación del acero por la reacción entre el hierro de fundición y el hierro dulce.** — Procedimiento Martin Siemens - Gasógeno - Ventajas de los hornos Siemens - Marcha de la operación-Fundiciones tratadas - Productos obtenidos - Defosforación en el horno Martin Siemens - Clasificación de los aceros - Ensayo de un acero.
- 13. Trabajo del hierro de fundición.** — Moldeo del hierro colado - Cualidades que debe tener la fundición de moldeo - Fundiciones de primera fusión - Fundiciones de segunda fusión - Aparatos para la fusión del hierro colado - Cubilote - Conclusión de las piezas moldeadas.
- 14. Trabajo del hierro dulce.** — Forja - Aparatos de caldeo; fraguas, reverberos - Hornos de gas - Martillo pilón - Laminadores - Forjado - Soldadura - Soldadura del hierro con el acero - Forja de gruesas piezas - Fabricación del palastro - Palastros gruesos - Palastros finos - Chapas de blindaje - Piezas fabricadas por el procedimiento Manesmann - Fabricación del alambre.
- 15. Trabajo del acero.** — Defectos del acero fundido - Procedimiento para combatir los defectos del acero fundido - Forja y compresión de los lingotes de acero como medio de corregir su estado ampolloso - Métodos químicos - Modificación de la textura del acero producido por la acción del calor - Forja del acero y variación de su textura - Temple - Recocido - Doble temple.
- 16. Pruebas en frío para la clasificación y recepción de los productos siderúrgicos.** — Ensayos de tracción, de compresión, de flexión, al choque, de mandrilado - Exámen de la fractura - Máquinas para estas pruebas.

Pruebas en caliente. — Ensayo de forja, de soldadura y de temple.

17. Metalurgia del oro. — Histórico. — Propiedades físicas y químicas del oro — Minerale de oro - Su ensayo - Principales yacimientos explotados - Tenor de los minerales explotados.

18. Extracción del oro por preparación mecánica. — Batea - Pan - Rocker - Longtom - Sluice - Cajón siberiano - Explotación hidráulica de los aluviones.

19. Extracción del oro por vía seca. — Emplombaje por imbibición ó fusión - Copelación del plomo aurífero.

20. Bocartes. — Descripción y construcción - Amalgamación de las chapas de cobre - Amalgama de oro y plata - Chapas de cobre plateado - Cargador automático Tulloch - Batería completa de diez pisos - Precios - Marcha de la batería - Rendimiento - Pérdidas en oro y mercurio.

Bocarte á vapor Fraser y Chalmers.

21. Molinos. — Molino Huntington - Molino de bolas - Molino Wiswell - Marcha y rendimientos.

22. Amalgamación de minerales auríferos. — Amalgamación en la batería ó en el molino - Amalgamador Atwood - Eureka rubber - Pan de amalgamación Knox, su marcha - Pan Wheeler - Settlers - Agitadores - Amalgama de sodio - Cosecha de la amalgama en la batería - Limpieza, filtración, destilación y purificación del mercurio. — Control del trabajo - Agua y fuerza necesaria - Gastos y costo del tratamiento - Pérdidas en oro y mercurio - Reglas de Essler para una buena amalgamación en batería.

23. Amalgamación de minerales auríferos y auro-argentíferos. — Procedimiento Boss ó sistema continuo - Batería de bocartes - Grinding pans - Standard pan - Settlers - Reactivos - Marcha de la operación - Fuerza necesaria - Amalgama - Filtración, destilación y purificación del mercurio.

24. Enriquecimiento y concentración de minerales. — Aparatos de concentración - Laberintos - Cajones triangulares, spitskasten - Cribas - Mesas - Round buddle - Concentradores Hendy y Frue Vanner - Agua necesaria y rendimiento de los concentradores.

25. Tostado de minerales auríferos. — Minerale sulfurados - Tostado oxidante y clorurante - Hornos de reverbero, continuo, de piso movido, de varios pisos - Horno O'Hara - Horno Kustel - Horno rotatorio Brückner - Marcha de la operación - Aparato oxidante y desulfurante de Clark - Hornos White, Hoffmann, Stetefeldt - Control químico del tostado - Pérdidas en oro por el tostado oxidante y el tostado clorurante - Hornos para secar el mineral pulverizado.

26. Cloruración de minerales auríferos. — Procedimiento Plattner - Tostado del mineral - Cloruración del oro del mineral tostado - Preparación del cloro - Disolución del cloruro de oro por lixiviación - Precipitación del oro por el sulfato ferroso y por el hidrógeno sulfurado.

Construcción de una usina por el procedimiento Plattner - Procedimientos Mears, Thies, Pollak, Newbury Vautin.

27. Cloruración de minerales auro-argentíferos. — Procedimiento Otthkar Hoffmann - Fabricación del hiposulfito de calcio - Procedimientos Von Patera y Russel - Cuvas de lixiviación y de precipitación.

28. Cianuración de minerales auríferos y auro-argentíferos. — Procedimiento Mac Arthur - Forrest - Usina de cianuración - Soluciones de cianuro de potasio - Cuvas de cianuración - Lixiviación del mineral con una solución alcalina - Lixiviación con soluciones de cianuro fuerte y debil - Loción con agua - Precipitación y cosecha del oro - Procedimiento Siemens y Halske - Electrólisis de las soluciones auríferas - Ventajas del procedimiento.

29. Tratamiento de minerales complejos de oro, plata y cobre. — Horno Water Jacket - Marcha del horno - Sangrias - Escorias y ejes - Ensayo - Composición y preparación del lecho de fusión - Cargas - Pulverización y tostado del eje - Tostado por sulfato de plata - Lixiviación del sulfato de plata - Precipitación - Purificación de la plata precipitada - Tratamiento de los residuos cuprosos - Fusión por eje y tostado - Tratamiento de los residuos cupro-auríferos.

30. Tratamiento de minerales telurados. — Procedimiento Hauch.

31. Separación del oro de sus aleaciones. — Afinado del oro por el sulfuro de antimonio; por el azufre y el litargirio; por el cloro ó procedimiento Miller - Por el ácido nítrico; por el ácido sulfúrico - Por vía electrometalúrgica.

32. Elección de un procedimiento para beneficiar minerales auríferos. — Determinación metódica del oro amalgamable y no amalgamable, de los concentrados, del oro clorurable y cianurable de los minerales.

33. Metalurgia de la plata. — Histórico - Propiedades físicas y químicas de la plata - Su ensayo - Principales yacimientos explotados - Tenor de los minerales explotados - Preparación mecánica de las menas.

34. **Extracción de la plata por vía seca.** — Preparación del plomo de obra con minerales - Emplombaje de minerales ricos, medianamente ricos, pobres - Preparación del plomo de obra con productos metalúrgicos. — Emplombaje de ejes por imbibición - Fusión de ejes con materias plomíferas - Preparación del plomo de obra con speiss ó con aleaciones.

Enriquecimiento de la plata en el plomo de obra — Patinsonaje ó cristalización ordinaria y mecánica - Zingaje - Descomposición del plomo argentífero en plomo pobre y en una aleación ternaria: plomo, zinc y plata - Transformación de la aleación ternaria en plomo rico, en plata - Pérdida en plomo y plata.

Tratamiento del plomo de obra por Copelación. — Copela alemana - Marcha del horno - Abzuys, abstrichs, litargirio, fondos de copela - Copela inglesa - Afino de la plata en horno de reverbero, en mufla, en crisol - Procedimiento Rössler.

35. **Extracción de la plata por vías seca y húmeda combinadas.** — Transformación de la plata en una aleación plomo plata.

Extracción de la plata por transformación en una aleación mercurio-plata ó Amalgamación.

a) Preparación de la amalgama - Amalgamación con mercurio solo: tinas y arrastras.

b) Amalgamación con adición de reactivos: procedimiento Krohnke - Procedimiento del patio: pulverización de los minerales; tratamientos sobre el patio del mineral pulverizado; reacciones químicas en la torta; separación de la amalgama de los minerales amalgamados; tratamiento de la amalgama.

Procedimiento Washse ó amalgamación húmeda en calderas: pulverización de los minerales; bocartes - Tratamiento del mineral pulverizado; calderas Wheeler, Horn, Combination pan, Mac cone-Amalgamación, separación de la amalgama del mineral; Settlers; Agitadores - Tratamiento de la amalgama Clean-up-pan; Amalgama safes - Residuos de la amalgamación - Procedimiento Boss.

c) Amalgamación con adición de reactivos previa tostación clorurante del mineral: Deseccación y pulverización del mineral - Horno Stetefeldt - Bocartes en seco - Tostado clorurante del mineral; adición de sal - Horno reverbero - Horno O'Harra - Hornos rotatorios Brückner y Howell - Horno Stetefeldt - Amalgamación en barriles y en calderas - Amalgamación en la tina Francke.

d) Separación de la plata de la amalgama - Campanas mejicanas y de Freyberg - Cilindros verticales y horizontales.

36. **Extracción de la plata por disolución acuosa y precipitación.** —

a) Procedimiento Agustín - Tostado del mineral - Lixiviación del cloruro de plata - Cubas de lixiviación - Aparatos de precipitación.

b) Procedimiento Patera - Tostado del mineral - Horno Hoffmann - Eliminación de productos - Curva de lixivación - Disolución de la plata por el hiposulfito de sodio - Precipitación de la plata disuelta - Tratamiento del precipitado de sulfuro de plata.

37. **Extracción de la plata por vía electrometalúrgica.** — Electrolisis del plomo argentífero - Procedimiento Keith - Electrolisis de las aleaciones zinc, plata.

38. **Metalurgia del plomo.** — Histórico - Propiedades físicas y químicas del plomo - Minerales de plomo - Su ensayo - Principales yacimientos explotados - Tenor de los minerales explotados.

39. **Extracción del plomo de la galena.** —

a) Método por tostado y reacción - Tostado y reacción en el horno de reverbero - Procedimiento inglés - Procedimiento francés.

b) Método por tostado y reducción - Tostado - Reacciones - Tostado escoriificante ó aglomerante - Tostado en montones y en casilla - Tostado en hornos de cuba; en horno de mufla - Horno giratorio - Marcha de tostado - Fusión en horno de cuba del mineral tostado - Reacciones químicas - Formación de las escorias - Ensayo de las escorias - Combustible y agente de reducción - Hornos de fusión - Dimensiones - Hornos «Water Jacket» - Presión del viento - Hornos Piltz, de Stolberg, de Przilram, de Raschette - Horno americano - Marcha del horno - Productos obtenidos - Plomo - Eje - Usinas de Freyberg, de Denver y de España.

c) Método por precipitación - Precipitante - Influencia de elementos extraños - Hornos y combustible - Usinas del Hartz.

d) Combinación de los métodos por tostación, reducción y precipitación.

40. **Extracción del plomo del carbonato de plomo.** — Usinas de Leadville y de Bröken Hill.

Extracción del sulfato de plomo.

41. **Extracción del plomo de los productos metalúrgicos.** — Tratamiento de los residuos, de los ejes, de las escorias, de los humos, del litargirio, fondo de copela, abzuys y abstrichs.

42. **Refino del plomo.** — En caldera - En horno de reverbero - Licuación - Hornos de licuación de reverbero y americano.

43. **Metalurgia del cobre.** — Histórico - Propiedades físicas y químicas del cobre - Minerales de cobre - Su ensayo - Principales yacimientos explotados - Tenor de los minerales explotados.

44. **Extracción del cobre por vía seca.** — Compuestos sulfurados -

a) Método alemán - Tostado de los minerales - Tostado del grueso en montones, en casillas, en hornos de cuba - Kilns - Tostado del fino en hornos Gerstenhöfer, Hasenclever Helbig, Ollivier, Maetra y Spence - Hornos de reverbero - Horno O'Harra - Hornos rotatorios Bruckner y White - Hornos de mufla Hasenclever - Fusión por eje de los minerales tostados - Reacciones - Composición del lecho de fusión - Dimensiones de los hornos - Hornos de sección circular de Oker, del Mansfeld, Water Jacket - Hornos de sección rectangular de Oxford, de Henrich - Horno americano - Marcha de los hornos - Productos de la fusión de los minerales - Tostado del eje bruto en montones ó en casillas ó en hornos de cuba - Fusión por cobre bruto del eje bruto tostado - Usinas alemanas.

b) Método inglés - Tostado de los minerales - Fusión por eje bruto de los minerales tostados - Horno americano - Tostado del eje bruto - Fusión del eje bruto tostado por eje de concentración - Tostado del eje de concentración por cobre bruto - Multiplicación de las operaciones - Usinas inglesas y chilenas.

c) Método Anglo-Alemán - Usinas del Mansfeld.

d) Método del convertidor - Convertidor Manhés y David - Convertidor de Anaconda - Usinas americanas.

e) Extracción del cobre de los minerales oxidados - Usinas americanas - Usinas del Lago Superior para el tratamiento del cobre nativo.

45. **Purificación del cobre bruto.** — Afino en el horno de reverbero - Escorias del afino - Preparación del cobre refinado - Tratamiento del Mansfeld y del Lago Superior.

46. **Extracción del cobre por vía húmeda.** —

a) Minerales oxidados y carbonatados - Disolución del cobre - Lixiviación por ácidos sulfúrico y clorhídrico - Precipitación del cobre.

b) Minerales sulfatados - Lixiviación - Precipitación por el hidrógeno sulfurado - Procedimientos de Sinding y Chance.

c) Minerales sulfurados - Transformación del cobre en una combinación propia para la disolución - Transformación del sulfuro en sulfato - Descomposición de los minerales - Sulfatización por tostado lento - Sulfatización por el nitrato de hierro y por el sulfato férrico - Transformación del sulfuro de cobre en bióxido - Transformación del sulfuro de cobre en cloruro - Vía húmeda: procedimiento Doetsch y Stadberg - Vía seca: Tostado clorurante de los minerales - Disolución y precipitación del cobre.

47. **Extracción del cobre por vía electrometalúrgica.** —

a) Extracción del cobre de los minerales - Procedimiento Siemens y Halske - Procedimiento Höpfer.

b) Extracción del cobre de los ejes - Procedimiento Marchese.

c) Extracción del cobre de sus aleaciones.

48. **Metalurgia del zinc.** — Histórico - Propiedades físicas y químicas del zinc - Su ensayo - Principales yacimientos explotados - Tenor de los minerales explotados - Preparación mecánica de los minerales.

Extracción del zinc por vía seca. — Tostación de la calamina y de la blenda - Hornos - Procedimientos belga y Silesiano - Hornos Siemens

49. **Metalurgia del níquel.** — Histórico - Propiedades físicas y químicas del níquel - Minerales de níquel - Su ensayo - Principales yacimientos explotados.

50. **Extracción del níquel de los minerales sulfurados.** — Preparación mecánica de los minerales - Concentración de minerales en ejes - Concentración de minerales en los convertidores Scott y Manhés - Extracción del óxido de níquel de los ejes tostados.

Extracción del níquel de los minerales oxidados. — Tratamiento por vía seca: reducción parcial ó total del mineral - Tratamiento por vía húmeda: Por ácido clorhídrico - Procedimiento Malbec.

Preparación del níquel metálico en cubos - Aleaciones y niquelado.

51. **Metalurgia del mercurio.** — Histórico - Propiedades químicas y físicas del mercurio - Minerales de mercurio - Su ensayo - Principales yacimientos explotados.

Extracción del mercurio. — Procedimientos de Almadén y de New Almadén - Procedimiento de Idria.

JUSTINO C. THIERRY.

LA IRRIGACION EN EL VALLE DEL RIO NEGRO

El ingeniero señor Cipolletti se halla ocupado en dar cima á su informe sobre los estudios de irrigación del valle del Rio Negro, que le fueron encomendados á principios de este año por el Ministerio de obras públicas.

Más que un informe, el trabajo que realiza el Sr. Cipolletti y cuyo plan general hemos tenido ocasión de conocer, es un verdadero tratado científico sobre la materia, trabajo que ha de llamar indudablemente la atención de todos los que se interesan por el porvenir de la región citada, tanto técnicos como hombres de gobierno.

Esta obra la formarán catorce ó quince extensos capítulos, convenientemente subdivididos, y además de tratarse en ella de la irrigación del valle se estudian las causas de las actuales inundaciones, así como los medios de prevenir sus estragos. Si agregamos á esto los numerosos planos generales y parciales que la completarán, entre los cuales figuran, además de los de las cuencas hidrográficas de los ríos Negro y Colorado, los de los lagos del Limay y la laguna Vidal en el Neuquen, que han demandado algunos meses de prolijos trabajos en el terreno, ejecutados por varios ingenieros á las órdenes del Sr. Cipolletti, se verá desde ya que no exageramos la importancia de esta obra, de la cual esperamos dar algunas primicias en un próximo número.

BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Essai d'une étude didactique des conditons d'établissement d'une voiture à traction mécanique sur route. — Par G. FORESTIER, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Professeur du Cours de Routes de l'École des Ponts et Chaussées.

Estudio publicado en el *Génie Civil*, t. xxv, Nros. 4 á 12, pp. 52, 72, 89, 105, 120, 139, 153 y 171; mayo 27 á julio 22 de 1899 72 fig. en texto.

Muy notable y de grande utilidad como contribución especial á la cuestión, de tanta actualidad, del automovilismo, nos parece ser el extenso y completo estudio que ha venido publicando en los últimos números de la afamada revista francesa, el reputado profesor de la Escuela de Puentes y Calzadas de Francia, M. Forestier.

Dados los límites en que debemos mantenernos en esta sección bibliográfica, y la misma índole de ésta, nos reduciremos en esta breve reseña á la simple indicación de los puntos que trata el autor, á un sumario detallado de su contenido. Esto bastará seguramente para ilustrar al lector y proporcionarle datos suficientes para consultas ulteriores.

I. REFERENCIAS Á LAS CONDICIONES DE LA TRACCIÓN ANIMAL.

II. CONDICIONES COMPARATIVAS DEL FUNCIONAMIENTO DE LA TRACCIÓN MECÁNICA SOBRE RIELES Y SOBRE CALZADAS.

III. RESEÑA HISTÓRICA SOMERA DE LOS PROGRESOS SUCESIVOS DE LA TRACCIÓN MECÁNICA SOBRE CALZADAS.

IV. RESISTENCIA Á VENCER. — 1º. *Frotamiento de resbalamiento de los muñones (fusées) del eje dentro de los cubos de las ruedas*; 2º *Esfuerzo de tracción (Asperosidades, Baches, Curvas)*; 3º *Pérdidas de fuerza viva debidas á las vibraciones del vehiculo*; 4º *Presión del aire*; 5º. *Aceleración*.

V. MUÑONES DEL EJE (*fusées*).

VI. RUEDAS.

VII. SUSPENSIÓN.

VIII. EXPERIENCIAS QUE CONVENDRÍA HACER. — a) *Coefficiente de frotamiento de los muñones (fusées)*; b) *Medida de los demás esfuerzos resistentes*.

IX. DIRECCIÓN. — 1º *Sistema Ackermam - Jeantaud*; 2º *Sistema Bollée*; 3º *Otro dispositivo*.

X. ENFRENAMIENTO (*freinage*).

XI. TRASMISIÓN.

XII. BASTIDOR (*châssis*) y CAJAS.

XIII. MOTORES. — *Motor à vapor*; 1º Hogar; 2º Caldera; 3º Motor. — *Motor con mezcla detonante*: Mezcla detonante; Inflamación; Regulación, Enfriamiento; Arranque del motor; Equilibrio (*equilibrage*) del motor con mezcla detonante. — *Motor eléctrico*: Fuente de energía eléctrica; Campo magnético (Núcleo, Bobinas inductoras, Piezas polares); Espiras conductoras (Núcleos, Inducido anular, Inducido de tambor); Colectores (Escobillas); Excitación del inductor (Excitación independiente, Excitación shunt, Excitación en serie, Excitación *compound*); Regulación de la velocidad (Cambio de marcha, Freno eléctrico, Inductor excitado en derivación, Recuperación); Combinador; Accesorios (Posición que ha de darse al motor eléctrico).

XIV. ELECCIÓN DEL MOTOR.

RESULTADOS DE DIVERSAS PRUEBAS. — A) *Coches de sport*. 1º. Resultados de las pruebas para motociclos: a) Record del motociclo, b) Record del kilómetro, c) Velocidades en grandes distancias; 2º. Resultados de las pruebas para coches propiamente dichos: a) Record del kilómetro; b) Velocidad sobre grandes distancias. B) *Coches de servicio*. 1º. Coches de plaza; 2º. Transporte en común de viajeros; 3º. Transporte de las mercaderías.

Esta última parte del importante estudio de M. Forestier contiene varios cuadros numéricos relativos á las condiciones y resultados de los ensayos).

Escuela Nacional de Agricultura de Rennes. — La pequeña ciudad de Rennes, cuyo nombre suena más que el de cualquier otra del universo en estos momentos, es el asiento de una de las tres escuelas nacionales de Agricultura de Francia, de la más reciente;—las otras dos se encuentran en Grignon (la más célebre) y en Montpellier.

El *Génie Civil* de junio 3 trae un interesante y completo artículo, firmado Henry CLET, en que se describe con riqueza de datos la nueva y vasta escuela, abierta en 1896 y frecuentada por 120 alumnos.

Para dar una idea de la importancia de ese grande establecimiento, bastará decir que ha costado 676.000 francos y que en su construcción se han aprovechado los resultados de la experiencia adquirida y de las observaciones hechas en los establecimientos similares.

Estando á la orden del día entre nosotros la creación de escuelas agrícolas, nos ha parecido oportuno señalar un trabajo que constituye indudablemente una buena fuente de información sobre la materia.

El gran siderostato de 1900. — El *Bulletin de la Soc. des Ing. Civ.* de mayo, contiene una interesante descripción del grande anteojo celeste que está construyéndose en París, en la afamada casa de Gautier, hecha por el mismo constructor.

Corresponde á M. Deloncle, antiguo ministro plenipotenciario, la iniciativa de la construcción de un instrumento de astronomía de potencia superior á la de las más grandes existentes en el mundo, y destinado á figurar entre las maravillas de la futura exhibición universal.

Explica primero M. Gautier la razón de ser de la elección hecha en favor del *siderostato*; además de las facilidades inherentes á la construcción del edificio destinado á contenerlo, presentaba una superioridad mecánica por ser fijo y horizontal el anteojo, lo que suprime las inevitables flexiones de los grandes anteojos móviles. Gracias á un espejo plano, los rayos luminosos de las estrellas son dirigidos según el eje del anteojo; ese espejo se halla adaptado á una armazón móvil animada, mediante un aparato de relojería, de un movimiento de rotación de la misma velocidad que el diurno celeste.

Un dispositivo mecánico especial comunica al ocular un movimiento de rotación igual al del campo, asegurando así la firmeza absoluta de este último para todos los paralelos hasta 5 horas del meridiano.

El instrumento pesa, con el anteojo, 59.000 kg.; el espejo y en soporte, 13.000 kg.; el conjunto de la parte móvil pesa 15.800 kg. y el motor del aparato de relojería 70 kg.

La parte óptica ha sido trabajada mecánicamente por medio de máquinas cuyos órganos han sido trabajados con una precisión de $\frac{1}{1000}$ de milímetros.

El espejo tiene 2 m. de diámetro y 29 cm. de espesor, y pesa 3.000 kg. Su superficie (ya acabada) ha sido verificada ópticamente por el

método de Foucault que permite apreciar defectos de *planidad* del órden de los $\frac{1}{10000}$ de milímetro. La cara plana del espejo ha sido pulida en seco al tripoli de Venecia y será plateada químicamente por el procedimiento Martin, una vez que se haya montado el espejo sobre su soporte.

Los objetivos de 60 m. de foco, uno visual y otro fotográfico, llevan cada uno dos lentes, uno de crown y otro de flint. Los lentes tienen 1 m. 25 de diámetro y cada objetivo, con sus accesorios, pesa unos 900 kg.

Ambos objetivos aumentan 600 veces, lo que, con un ocular que aumenta 10 veces, da un aumento total de 6000, el cual hará aparecer a la luna con un diámetro de 5 m. 60 ya proximada a 58 kg., es decir a $\frac{1}{700}$ de su alejamiento real. Los cráteres de la luna de 400 m. de diámetro serán representados sobre la imagen por un punto de 2 décimos de milímetro. En fin, el poder separador de los objetivos será de $\frac{1}{10}$ de segundo de arco.

La comunicación de M. Gautier viene acompañada de varios grabados con figuras teóricas y vistas de las piezas esenciales. Tiene detalladas aplicaciones sobre los diversos puntos consignados en esta breve reseña.

OBRAS

Expériences nouvelles sur l'écoulement en déversoir, exécutées à Dijon de 1886 à 1895; par H. BAZIN, Inspecteur général des Ponts et Chaussées. — Vve. Dunod, Paris, 1898 (1 v. gr. in - 8 de 800 p., arc. 75 fig. et pl.; pr.: 42 fr. 50.)

Análisis en *Génie Civil*, julio 1.º de 1899.

Los experimentos cuyos principales resultados esta obra resume, han tenido por objeto dilucidar una de las cuestiones más importantes y menos adelantadas de la hidráulica. El vertedero, considerado con demasiada frecuencia como un modo de aforo tan sencillo como preciso, constituye, al contrario, un aparato delicado, pues el derrame es susceptible de producirse en varias formas diversas.

El estudio experimental emprendido en 1886 por el autor, no ha durado menos de diez años, y los resultados detallados de esas largas investigaciones han sido publicados por fragmentos en los *Annales des Ponts et Chaussées*. La diversidad y complejidad de los nuevos hechos revelados por la experiencia exigían un resumen de conjunto, mejor coordinado de lo que habría permitido una publicación que debía hacerse por fascículos sucesivos y dejando de lado el estudio teórico de fenómenos interesantes pero sin aplicación inmediata. Tales son las consideraciones que han presidido a la composición de la obra de M. Bazin, que comprende catorce capítulos y es de suma importancia técnica y práctica.

MISCELÁNEA

Facultad de Ingeniería de Córdoba: En su sesión del 7 del corriente, esta Facultad ha resuelto, por indicación de sus académicos, los señores ingenieros Carafá, Piñero y Saravia, que en adelante los estudiantes que hubieren alcanzado las notas de 9 y 10 puntos en materias de los exámenes parciales, quedarán eximidos en el examen general de rendir nuevo examen de esas materias.

Esta medida importa un estímulo para los estudiantes y como tal no podemos prescindir de aplaudirla.

Madera Coigü: Por decreto de Agosto 7, el P. E. ha dispuesto lo siguiente respecto de las dimensiones de la madera empleada en las instalaciones en los buques habilitados para la exportación de ganado en pié, las que reproducimos por ser de interés para algunos constructores:

Art. 1º Siempre que la madera de Coigü sea perfectamente sazónada y seca, podrá emplearse en la construcción de instalaciones para ganado en pié, a bordo de los buques destinados a su transporte, con las dimensiones que a continuación se expresan, en lugar de las que determina el Art. 99 del decreto de 22 de Mayo de 1899, que reglamentó la importación y exportación de ganado:

- a) *Parantes de madera*, los de la amurada, en las cubiertas principales serán de 0.076 por 0.152, siendo los interiores en las cubiertas principales, entrepuentes, y bodega, de 0.076 por 0.125. Los parantes de la cubierta irán ligados de popa a proa por cordones de 0.05 por 0.125, y los de la cubierta, debajo de la tol-

dilla, cubierta debajo del puente, cubierta debajo del castillo, entrepuentes y bodega, ligados por cordones de 0.05 por 0.10.

- b) *Tirantes*—Cuando se carguen ovinos sobre las instalaciones del ganado mayor, los tirantes serán de 0.076, por 0.10, y de 0.05 por 0.10, cuando no se carguen.
- c) *Las planchas de cabecera*, serán de 0.037 por 0.229.
- d) *Las planchas de división*, serán de 0.037 por 0.229.

Turbinas a vapor: Publicamos a continuación la traducción de una comunicación que nos ha sido remitida desde París por el ingeniero señor K. Sosnowski, pidiendo datos referentes a turbinas a vapor y aparatos similares; los que remitiríamos de buen grado al expresado ingeniero si algunos de nuestros lectores tuviesen la atención de proporcionarnoslos.

Dice así esa carta:

Señor Redactor de REVISTA TÉCNICA de Buenos Aires

Señor:

Encargado del informe sobre las *Turbinas a vapor* ó *Aparatos similares* en el Congreso de Mecánica que va a celebrarse durante la Exposición Universal de París en 1900, desearía formular este informe con la mayor minuciosidad posible y, por consiguiente, documentarme por medio de todos aquellos que puedan tener conocimientos especiales en la materia.

Le quedaria muy obligado si Vd. quisiese comunicarme todos los elementos que pueda conocer, relacionados con este asunto (publicaciones, croquis etc.) ó indicarme las fuentes (Personas, Instituciones, Patentes, Inventores, Constructores, etc.), que puedan facilitármelos.

Con su agradecimiento anticipado, le saluda con su más distinguida consideración.

K. SOSNOWSKI
Ingeniero

Agosto 22 1899.

48, Rue de la Victoria - Paris.

LICITACIONES

Ministerio de Obras Públicas

El 14 de Diciembre próximo, se abrirán propuestas para la compra del Ferrocarril Nacional Andino.

El 14 de Diciembre, para la provisión de trenes de dragado completo.

Municipalidad de la Capital:

Se abrirán propuestas:

El 20 del cte, para la construcción de 15 cuadras de adoquinado de granito con base de hormigon de cal, y de otras 15 con base de hormigon de cemento Portland.

El 21, para la construcción del adoquinado con material usado y base de hormigon de cal, en la calle Loria de Rivadavia a Moreno.

El 23, para la construcción de un chalet-mingitorio para señoras en el Parque 3 de Febrero, y del aflrmado de la calle Santa Fé, desde Maipú a Callao, con base de hormigon y cubierta de asfalto.

El 25, para la pavimentación de la calle Cangallo desde Esmeralda a Artes, con adoquinado de asfalto comprimido y base de hormigon.

Consejo Nacional de Educación

El día 7 de Octubre se abrirán propuestas para la ejecución de reparaciones y obras accesorias en el edificio del Jardín de Infantes de la calle Entre Ríos 1351.

Aguae corrientes en 25 de Mayo

El 24 de septiembre se abrirán propuestas en la Municipalidad de este pueblo, para la provisión de cañerías, llaves y accesorios para las aguas corrientes del mismo.

Alumbrado público en Azul

El 23 de septiembre, se abrirán propuestas para el servicio de alumbrado a luz eléctrica en las calles, paseos y plazas de ese pueblo.