

REVISTA TÉCNICA



INGENIERÍA, ARQUITECTURA, MINERÍA, INDUSTRIA, ELECTROTÉCNICA

PUBLICACION QUINCENAL - ILUSTRADA

DIRECTOR Y PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

LOCAL DE LA REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN E IMPRENTA: MAIPÚ 469

AÑO V

BUENOS AIRES, MARZO 15 DE 1900

N. 100

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 Daireaax
» Sr. Emilio Mitre	» Sr. Juar Pelleschi
Dr. Victor M. Molina	» » B. J. Malló
» Sr. Juan Pirovano	» » Guill'mo Dominico
» Luis Silveyra	» » Angel Gallardo
» » Otto Krause	» Mayor Martin Rodriguez
» » A. Schneidewind	» Sr. Emilio Candiani
» » B. A. Caraffa	» » Francisco Durand
» » L. Valiente Noailles	» » Manuel J. Quiroga

Ingeniero Sr. Juan Monteverde (Montevideo)
» » Juan José Castro »
Agrimensor » Nicolás N. Piaggio »
Ingeniero » Attilio Parazzoli (Roma)
Arquitecto » Manuel Vega y March (Barcelona)

SUMARIO

HIGIENE: por Ch.—UN POCO DE HIGIENE: por el Dr. F. LATZINA.—
SOBRE ERRORES TOPOGRÁFICOS: por el agrimensor NICOLÁS
N. PIAGGIO.—EL DIQUE DE MENDOZA: por Ch.—INFORME DEL
INGENIERO CIPOLLETTI (*Sobre el Dique de Mendoza*).—EL
INGENIERO SANITARIO: por el ingeniero sanitario N. JEANNOT.
—A PROPÓSITO DEL DIQUE DE MENDOZA: Carta del Ingenie-
ro C. NYSTRÖMER.—LOS FERROCARRILES ARGENTINOS EN 1899.
—CRÓNICA.—SANEAMIENTO DE LAS HABITACIONES ECO-
NÓMICAS.—IRRIGACIÓN: CANALES DE DESAGÜE, CONDICIONES
QUE DEBEN REUNIR LOS TERRENOS DE RIEGO: por el ingeniero
CÉSAR CIPOLLETTI.—BIBLIOGRAFÍA: por el ingeniero FEDERICO
BIRABEN.—MISCELÁNEA.—OBAS PÚBLICAS.—PRECIOS DE MA-
TERIALES.

HIGIENE

ESTA Capital acaba de pasar una temporada anormal para la salud pública, durante la cual se han producido momentos de verdadero pánico, como fueron los días de los *coups de chaleur*, que han sido de resultados funestos, para no hablar de peste bubónica y otras plagas que tuvimos suspendidas sobre nuestras cabezas, como otras tantas espadas de Damocles, ... según así lo aseguran los discípulos de Hipócrates al menos.

Naturalmente, tal anomalía ha sido fecunda para las discusiones y proyectos de toda índole, relacionados directa ó indirectamente con la Higiene. Puede decirse que han corrido ríos de tinta en esta emulación por hallar remedio á todos los males que nos amenazan año tras año, los cuales parecen haber querido, en el actual, darnos un buen susto, para que seamos más precavidos en lo sucesivo y nos preparemos á salir lo más afortunadamente posible de otros berengenes epidémicos en que podemos vernos metidos cualquier día.

Por cierto, tanto las publicaciones diarias como las periódicas, especiales y no especiales algunas, han tratado estas cuestiones de higiene con verdadero acierto á veces, poniendo frecuentemente el dedo en la llaga ó, más bien dicho, en las llagas que afectan la salud pública de esta Capital.

Pero también es cierto que corremos el riesgo, como sucede casi siempre, de ver evaporarse toda la tinta empleada en tanta discusión y tanto proyecto, sin ver, en cambio, realizarse una sola de las indicaciones atinadas, prolijas por toda la prensa en coro, siendo muy probable que nuestras autoridades, preocupadas en discutir y, tal vez, resolver otros problemas del momento, olviden por completo, dentro de pocos meses, que hay algunos, trascendentales, como que se relacionan con la higiene, y de carácter permanente, los cuales deberían ser materia de constante preocupación para los poderes públicos.

Por esto, creemos que no estará de más volver sobre estas cosas é insistir respecto de ciertas medidas á tomar para poner á esta ciudad en estado de mejorar sus condiciones higiénicas y de sufrir lo más

leyemente posible las epidemias u otras pestes de futuro.

*
**

Ante todo, opinamos que las autoridades comunales — coadyuvadas por las de la nación, pues las municipales no podrían, á nuestro juicio, abordar el problema económico que ello importa — deben emprender obras tendientes á sanear los barrios costaneros del norte y los de la Boca, que carecen de desagües indispensables para poder dar salida á las aguas de lluvia, las que permanecen en ellos estancadas durante meses y más meses, con los consiguientes inconvenientes que resultan de su putrefacción para los habitantes de esos insanos parajes.

Quien observa desde el tren, al pasar por cualquiera de las líneas que concurren á la Estación Retiro, en toda época del año, esos verdaderos charcos que pululan alrededor de las viviendas levantadas en todo ese bajo que se extiende desde la Recoleta hasta más allá de Saavedra, sobre todo en los alrededores de Palermo, y con especialidad al Sud de este paseo, donde se ha formado rápidamente un importante núcleo de edificación; ó quien recorre los barrios de la Boca, lo único que extrañará es que la cifra de la mortalidad sea tan exigua en Buenos Aires.

Allí deben llevar su acción los poderes públicos, pues se impone, lo repetimos, un drenaje inmediato, bien estudiado, en esos barrios que parecen dejados de la mano de Dios.

Otro de los problemas que urge resolver, es el del ensanche del radio de las cloacas y de las aguas corrientes, en otros barrios que reclaman este beneficio desde años atrás, así como el establecimiento de la cañería doble, para dotar á la ciudad de agua sin filtrar, destinada al riego y otros usos caseros, con lo cual se pondrá á las actuales instalaciones en condiciones de proveer de agua filtrada á mucho mayor número de habitantes, además de poderse regar profusamente nuestras calles, cuando así lo aconseje y requiera el estado de la atmósfera, con lo cual se evitará, en gran parte, la repetición de esa calamidad que ha pesado, durante algunos días, sobre nosotros este año.

La idea de establecer pozos semi-surgentes en determinados barrios, la creemos igualmente muy acertada y por lo tanto creemos debe pensarse seriamente en llevarla á la práctica.

Pero, además de lo que dejamos expuesto, además de rellenos de huecos y otros terrenos bajos que abundan en muchos puntos de la ciudad, formando verdaderas lagunas pontinas, criaderos de microbios que parecen estar bajo el amparo de las autoridades municipales á juzgar por el empeño en conservarlos indefinidamente, además de todo esto y mucho más que habría aún que hacer... ó no hacer, en materia de higiene pública—el no remover en cualquier estación del año medio subsuelo de Buenos Aires, por ejemplo —hay algo que debe ser objeto de preferente atención por parte de las diversas ramas de la administración municipal: el establecimiento de baños públicos, abundantes y económicos.

Pocas ciudades del mundo civilizado hay seguramente, donde los establecimientos de baños se hallen tan poco difundidos, como la ciudad de Buenos Aires. Antes de que el puerto de la Capital viniera á limitar la ciudad por el Este; cuando la playa era accesible á todos, miles y miles de personas se dirigían en las tardes de los días de verano al muelle de pasajeros, á la bajada de la Aduana, ó al extremo norte del entonces diminuto Paseo de Julio, y allí, despojándose de la ropa que dejaban en los cruceros del muelle ó, más frecuentemente, en alguna roca que emergía del agua, se sumergían una y cien veces en ese río, con cuyo inmenso caudal se confundían los sudores de aquellos que tanto hicieron por el adelanto material de esta hoy gran metrópoli.

Pero, desde que los diques han venido á interponerse y á impedir esas romerías á la playa, el pueblo de Buenos Aires, el obrero sobre todo, que es quien más lo ha menester, ha perdido la costumbre de bañarse, tan difundida antes; y nuestras autoridades no se han apercibido de ello, ó no han querido preocuparse de buscar los medios de subsanar tan grave inconveniente.

Pocas iniciativas, sin embargo, serían de resultados tan benéficos para los habitantes de esta Capital, como la que diese por resultado la multiplicación de establecimientos de baños públicos, distribuidos por todos sus barrios.

Y esto podría realizarse tal vez mucho más fácilmente de lo que se cree: bastaría para ello que la municipalidad se inspirase en los procedimientos adoptados en otras ciudades para conseguir la multiplicación de tan útiles establecimientos.

En Francia, Alemania é Inglaterra, por ejemplo, los municipios contribuyen frecuentemente hasta con la tercera parte del capital necesario para levantar edificios destinados á baños públicos con la condición de que estos fijen precios al alcance de todos los bolsillos.

Aquí, si nuestra municipalidad no se halla en condiciones de ser tan liberal, podría por lo menos intentar algo en ese sentido, acordando ciertos privilegios y excensiones á las empresas que se animasen á invertir capitales en establecimientos de esta naturaleza; más, creemos que no estaría fuera de lugar el otorgar una garantía pecuniaria á empresas de esa índole, siempre que ellas reuniesen á su vez las necesarias en cuanto á seriedad y efectividad de los medios indispensables para asegurar su éxito, pues el asunto, á pesar de no ofrecer grandes dificultades, requiere ser encarado de una manera muy especial.

Una empresa, en efecto, que pretendiese asegurar su éxito fundándose en ideas de estricta economía, tendría por seguro un fracaso completo, pues establecimientos semejantes prosperan únicamente cuando se les provee de comodidades que hagan atractivos sus locales al público.

El secreto del éxito estaría, por el contrario, en imitar á los Romanos, que hacían de sus termas lugares predilectos de recreo, por el confort y los entretenimientos que en ellas reunían.

Es por este medio que en Budapest, por ejemplo,

se ha conseguido también hacer de los baños públicos verdaderas instituciones simpáticas al pueblo, como lo prueba el hecho de abundar tanto esos establecimientos — recuerdos de la dominación de los turcos, — en la capital de Hungría, á pesar de lo cual alguno de ellos ve desfilar anualmente, término medio, 3 millones de bañistas, á razón de siete mil diarios en invierno y nueve mil en verano!

*
**

Sin duda alguna, las mejoras que propiciamos, requieren, para su realización, la inversión de sumas importantes, pero esta exigencia no debe ser motivo para que nos crucemos de brazos y lo esperemos todo de la Divina Providencia.

No debemos arredrarnos ante gastos semejantes, cuando ellos traen por objetivo mejorar las condiciones higiénicas de este municipio; lo que debería preocuparnos sería el invertir esos caudales lo mejor posible, eligiendo con sumo cuidado y buen tino los funcionarios que habrían de administrarlos, que ésta es la mayor de las dificultades con que hemos solido tropezar en nuestras empresas administrativas.

Ch.

UN POCO DE HIGIENE

No es una lección sino una charla sobre el tema que envuelve el epígrafe, lo que sigue más adelante. En apostura didáctica solo pueden disertar los hombres que han hecho estudios especiales de una materia determinada, pero en tono familiar puede hablar cualquier individuo racional que observa, lee y acumula experiencias, y en este último caso creo hallarme yo.

El Sr. Director de la REVISTA TÉCNICA ha tenido la idea de consagrar el presente número á la higiene, (*) acaso en conmemoración de las numerosas víctimas que la inobservancia de aquella produjo en la primera semana de febrero, y me ha rogado que contribuya con algo á su propósito, y hé aquí explicado el motivo de este artículo, en realidad más propio de un diario que de una revista científica. El médico-higienista nada aprenderá en lo que diga, y en cuanto á los demás lectores, puede que llegue á expresar ideas que ellos mismos ya han tenido sin haberlas formulado, ni habérselas confesado siquiera.

Parto del principio que no basta que en una ciudad haya obras de salubridad para que ésta sea todo lo salubre que pudiese ser, si los habitantes no careciesen de hábitos higiénicos. Las cloacas son indudablemente una gran cosa, porque ellas, al depurar

(*) Hemos pensado, en efecto, dedicar un número especial á dilucidar cuestiones de Higiene é Ingeniería Sanitaria, en vista de la oportunidad de ocuparse de estos problemas tan de actualidad, pero, habiéndonos fallado algunas colaboraciones sobre las cuales contábamos, así como debido á otros inconvenientes de distinta índole, hemos resuelto desistir de esta idea, que no ha sido del todo estéril, sin embargo, puesto que á ella debemos el interesante artículo del Dr. Latzina. — N. de la D.

el ambiente, han deprimido nuestro índice *mortal* notablemente, pero triples serían los efectos de aquellas, si la población viviera higiénicamente, si no se viera de 10 á 12 individuos dormir en una pieza de un centenar de metros cúbicos de capacidad, si no se viera á las madres criar á sus hijos á hartazgos, si no se viera un tan pronunciado y general apego en todas las clases sociales á la vida sentada ó acostada, si no se viera la mar de barbaridades que comete todo el mundo, en gran parte inconscientemente, en daño de su propia salud y de la de los confiados á sus cuidados.

Para que el hábito higiénico se haga carne, es menester inculcarlo en la niñez, sea por los padres, ó por el maestro de escuela. De los padres no se puede esperar gran cosa, porque éstos proceden en su gran mayoría, del modo más irracional posible con su prole. Por un lado se imaginan que hartando con afán á sus hijos, les darán vigor y contribuirán á su rápido desarrollo, y por el otro, temiendo entre sobresaltos continuos que les dé un *aire*, los crían en el ambiente confinado é impuro de las habitaciones. Es inútil decir á ciertas madres que no traten á sus hijos como si fueran avestruces, llenándoles sin cesar el buche; ellas entienden que saben lo que hacen, y continúan en su tarea de engorde, hasta que un formidable empacho clava sus garras en el pequeño trágón y lo convierte en una unidad de la estadística mortuoria de los párvulos.

La mitad de los que mueren antes de poder hacer uso de sus dientes, son víctimas del empacho, esto es de los cariñosos hartazgos de una madre tonta, ó, si no tonta, cegada al menos por su amor maternal simiano. No está demás que diga que la alimentación artificial es uno de los procedimientos más eficaces y expeditivos para fabricar ángeles, y que la madre que puede amamantar á su hijo y no lo hace, que declina el deber que la naturaleza ha identificado con sus instintos genésicos, en senos mercenarios por los cuales circula tal vez leche sifilítica, es responsable de la muerte de su hijo si ésta sobreviene durante la época de la latencia.

Basta ir á las tardes á las plazas públicas, cuando ya el sol está próximo del ocaso, para cerciorarse con escándalo, que éstas solo parecen haber sido hechas para los atorrantes. Pocos son los viejos que pasan allí algunas horas contemplativas descansando la vista en el verde que abunda y llenando sus pulmones fatigados con aire puro; y pocas son también, relativamente hablando, las criaturas que corren y juegan y respiran á grandes bocanadas ese oxígeno que tanta falta les hace para vigorizar sus débiles cuerpos. Los viejos están en los cafés, donde se les apergamina la cara, contando ó inventando chismes, y los chicos, encerrados en sus casas húmedas y malsanas, empalidecen al abrigo del aire y del sol.

La criatura moderna que lleva vida anti-higiénica en ambientes confinados, es descolorida, ignora lo que sea alegría é inocencia infantiles, pero en cambio es rabiosa, petulante, vanidosa y entrometida, y muy maliciosa en las cosas sexuales, con grave tendencia á la lujuria prematura. Esta última es el fruto maldito de la debilidad muscular de la degeneración,

asociada al ocio y á la corrupción del personal de servicio, porque los muchachos fuertes y sanos, que corren y juegan y hacen cansadores ejercicios físicos, suelen ser muy tardíos para experimentar apetitos genésicos en ausencia de excitaciones femeniles.

Repito: un cambio radical en los hábitos higiénicos de la población solo puede esperarse de una acción del gobierno que declare materia obligatoria de enseñanza, en las escuelas primarias del estado, la higiene personal. En los colegios de la segunda enseñanza debiera ampliarse la higiene personal con la doméstica y la de las ciudades, hasta agotar estas materias. Para la redacción de un tratado de higiene personal adecuado á la enseñanza en las escuelas primarias, debería llamarse á un certámen, ofreciendo en él un gran premio, digamos de 20 á 30 mil pesos, para que la cosa valga la pena, al autor cuyo trabajo reuniese en un lenguaje sintético, breve y llano, la mayor suma de prescripciones útiles y enseñanzas higiénicas, al lado de una graduación lógica de la materia didáctica como la exige la diferencia de edad y de entendimiento de los alumnos. Desde luego no debiera admitirse á ningún autor difuso, oscuro ó pomposo en su lenguaje, ni debiera aceptarse trabajo alguno con citas ó notas al pié y que excediese de 100 ó 150 páginas (en cuerpo 10 ó 12) del formato usual de los libros de escuela. Un autor erudito y que sabe escribir, pone en 100 páginas más que un mero grafómano en 300. La tarea de redactar un libro para la enseñanza de la higiene, en las condiciones enunciadas, no está al alcance de ningún mediocre, y bien se merece entonces una alta recompensa.

Es curioso lo que sucede en las escuelas de los países civilizados. De todo se les enseña á los muchachos, menos lo que más debiera interesarles, porque se refiere á su propia persona. Nociones de anatomía, de fisiología y de higiene no se enseñan en ninguna parte, cuando precisamente estos conocimientos debieran ser materia obligatoria de enseñanza en todas las escuelas y en todos los grados de las mismas. Hasta á la psiquiatría debería dársele cabida en el programa de estudios de una facultad de derecho, porque un futuro juez debe saber distinguir entre los actos de una persona cuerda y los de una insana.

Todos los días se ve á muchos individuos, poseedores de grandes caudales de ciencia, tan supinamente ignorantes en esas disciplinas científicas, que no tienen vergüenza alguna en decir que ellos no toman baño turco porque temen que el sudor los debilite. No piensan ni por un instante, que el sudor es un humor de desgaste, que no es ningún jugo vital como la sangre, y que, por lo mismo, su pérdida no puede debilitar. La prueba de la verdad de lo que digo, la tiene cualquier lector de este artículo en mi propia persona. Hace más de quince años que tomo baños turcos, tres veces por semana, permaneciendo cada vez una hora entera dentro de las estufas, con temperaturas que varían de 50 á 60 grados Celsius; y bien, he empezado con 70 kilos de peso personal y he llegado ahora á 95. Ese es el debilitamiento que yo he experimentado con la pérdida de 2500 litros de sudor que han brotado por mis poros en el lapso de tiempo arriba indicado. Si yo lle-

gara algun día á dejar de tomar baños turcos, no sería seguramente por el debilitamiento que estos me infligen, sino por la razón contraria. Así los que van á los baños turcos para adelgazar, están frescos! La sudación en aire seco y caliente es la última palabra en materia de higiene de la piel, y de esa práctica no debiera privarse ningún ente racional que se halle en condiciones de gozarla.

La sudación copiosa que el baño turco establece, elimina del organismo substancias como el urato de soda, que es, por decirlo así la materia prima de los cálculos y reumatismos, sin contar que un funcionamiento enérgico de la piel obliga á todo el organismo á no quedarse atrás, con lo cual neutraliza acaso la incubación de una porción de enfermedades.

Lo atrasado que es nuestra población en materia de higiene personal, lo patentiza el hecho de no haber más que cinco casas de baños, de las cuales cuatro con instalaciones para sudar en aire caliente, en una ciudad como Buenos Aires que cuenta con 800.000 habitantes. El cuerpo humano adulto tiene, en término medio, una superficie de un metro cuadrado y medio; los individuos no desarrollados tienen menos; digamos entonces que toda la superficie de la carne humana bonaerense es de ochocientos mil metros cuadrados. Supóngase que son mil las casas de habitación que tienen bañadera, y admítase que estas tienen, en término medio, un metro y medio de superficie: son mil quinientos metros cuadrados, que, agregados á los trescientos metros de los baños públicos, suman mil ochocientos metros; digamos dos mil. Resulta entonces que para cada cuatrocientos metros cuadrados de piel humana más ó menos sucia, hay un metro de agua. Esto es evidentemente demasiado poco. El gran montón de los pobres se baña, así lo barrunto, en sus propios sudores, sea porque aquellos no puedan costearse un baño en establecimiento público, ni tienen espacio donde poder colocar una bañadera, ó sea por afición innata á la mugre y á los tufo ingratos que ésta despide.

No hay más: la hidrofobia de la gente tiene que ser combatida desde la escuela primaria con lecciones permanentes de higiene. A los muchachos hay que inculcarles un día y otro, en su casa y en la escuela, que deben lavarse todos los días con jabón cuando menos la cara; que deben sumergir la cabeza en el agua totalmente y con los ojos abiertos, y que deben dejar penetrar el agua por los conductos auditivos externos, para tenerlos libres de esa inmundicia que se observa en el 75 % de las orejas humanas.

Sobre principios higiénicos sencillos como éstos, tan sencillos que parecen casi pamplinas, hay que machacar sin embargo constantemente, porque contribuyen á que el aseo personal se haga en el individuo una costumbre. ¡Cuántas niñas y señoras dignas, por su hermosura, de pasar esta mísera existencia en un abrazo inacabable de amor, no le hacen caer á uno el corazón á los piés, cuando la mirada encantada del admirador penetra casualmente en las orejas sucias de sus bellas dueñas! Es que estas bellezas se lavan como los gatos, la punta de

la nariz apenas, y no como yo digo, sumergiendo toda la cabeza bajo el agua. Las uñas enlutadas son indudablemente asquerosas, pero no lo son, ni lejos tanto, como las orejas sucias.

Ahora que han pasado los sofocones de la primera semana de febrero, se riega sin ton ni son, á todas horas del día, las calles en las que se pavonea nuestra plutocracia; en las demás calles, naturalmente, no vive gente, y por esto apenas se barren de tarde en tarde. Está bien que se riegue cuando el calor es seco, porque entonces la rápida evaporación del agua, enfría el suelo y refresca indirectamente el ambiente; pero cuando el tiempo está húmedo, es una barbaridad piramidal aumentar esa humedad, siempre malsana, con el riego. Lo que ha producido los 500 y tantos sofocones mortales de la primera semana de febrero, fué el calor húmedo, y no el calor por sí solo. La sofocación se siente, y hasta el desmayo sobreviene, cuando al lado de un gran calor hay tal humedad en la atmósfera, que las secreciones acuosas de la piel no se evaporan. Tengo en materia de calor húmedo y seco una gran experiencia adquirida en los baños turcos. Yo soporto mucho más fácilmente 60 grados de calor seco, que 50 de calor húmedo, y supongo que en idéntico caso se halla todo el mundo por la razón física apuntada. De modo que, para saber cuando se ha de regar, es menester consultar el psicrómetro. Si éste acusa una atmósfera próxima á su grado de saturación con vapores acuosos, es una heregía regar, pero si el aire está seco y hay calor, entonces conviene el riego porque contribuye á refrescar el ambiente.

La higiene de las viviendas, sobre todo la de las de gente pobre, deja también mucho que desear bajo el punto de vista de la renovación del aire. Creo que no hay en Buenos Aires, ni en parte alguna, una sola casa que dispone de un sistema arquitectónico de ventilación permanente, para el caso en que las puertas y ventanas estén cerradas. Esta ventilación podría establecerse fácilmente por medio de tubos de hierro de diámetros convenientes, encajados en las paredes, y dispuestos en doble hilera, la una á poca distancia arriba del piso, y la otra debajo del cielo raso. Las extremidades de estos tubos podrían estar cerradas por rodajas caladas, para dejar pasar el aire é impedir el paso de los ratones. Por los tubos inferiores penetra en la pieza el aire puro exterior, y por los superiores sale el viciado para afuera. La circulación se establece en el sentido indicado, porque el aire interno es menos pesado que el externo, lo cual se comprueba fácilmente con un barómetro, que marca al aire libre una altura mayor que en el aire confinado.

La ventilación arquitectónica de las habitaciones, es decir, la incorporada de un modo permanente á las paredes que dan al aire libre, debiera ser materia de una reglamentación municipal, sobre todo cuando se trata de casas que han de servir para vivienda de gente pobre, como lo son los llamados conventillos, ó de las que han de congregarse durante algunas horas una gran concurrencia como las escuelas, teatros, iglesias, salas de conciertos y conferencias, cuarteles, etc.

Se peca más, mucho más, en el consumo de aire viciado, que en las inconveniencias dietéticas, industriales y cinemáticas, y aún en los excesos genésicos, y las consecuencias de ese régimen cochino de la vida en el aire confinado, son mucho más serias para la salud (los físicos lo saben) que las de todos los demás pecados higiénicos reunidos. Demás está que diga, por entenderse esto de suyo, que el sencillo sistema de aereación, al cual me refiero, y que habría que establecer á medida que se levantan las paredes de una casa, no aumentaría sino en muy pocos pesos el costo de esta.

La haraganería es uno de los estados físicos más perjudiciales á la salud, y por esto debe ser vituperada en todo lo posible, en un curso infantil de higiene personal. Además, este debiera ser completado en todas las escuelas de primera y segunda enseñanza, por clases diarias de gimnasia, sin aparatos al principio y con ellos después. La vida sedentaria es malsana é inconcebible en individuos jóvenes. Cansado estoy de ver á mocozuelos que toman el tranvía para trasladarse á tres ó cuatro cuadras de distancia, y lo que aún más me ha llamado la atención, es que atorrantes que acaso no tienen más que diez centavos gasten éstos para no ir á pié. En estas colonias ambulantes de piojos, puede más la haraganería que la afición á la caña, lo cual es casi un enigma psicológico.

La haraganería embrutece, corrompe moralmente y debilita los músculos; es madre de todos los vicios y fuente inagotable de enfermedades y merece, por lo tanto, ser exhibida en toda su fealdad, en un curso infantil de higiene personal.

Al terminar esta ya larga charla, repetiré que no basta que una ciudad esté dotada de un sistema perfeccionado de obras de salubridad y que sus autoridades edilicias no descuiden la limpieza de las calles, sino que es menester que la población posea hábitos higiénicos, los que hay que arraigar en la niñez, sea por iniciativa de los padres, ó por la de la escuela. Creo que en la enorme mayoría de los casos, en el 90 % tal vez de la infancia escolar, tendrá la escuela que encargarse de la tarea de higienizar á sus alumnos, porque los padres de éstos son demasiado ignorantes y despreocupados de la suerte de su prole, para estar á la altura de semejante misión.

F. LATZINA.

Sobre errores topográficos

No pretendo de ninguna manera combatir en este artículo la legítima tendencia que desde muchos años á esta parte se tiene hacia las grandes aproximaciones; pero, que á no ser aplicadas á problemas de cierta trascendencia por los resultados que en ellos se persiguen, dá lugar á que con toda justicia se la llame, por personas suficientemente capaces, *furor milimétrico*, ó *mania milimetraria*, ó bien *milimetrismo*, como generalmente se le dice. Yo, por mi parte,

creo que si la aplicación de diferenciales á diversos problemas de mecánica celeste y de geodesia es un hecho que se impone por el mismo carácter que ellos encarnan, también opino que cuando se exigen errores de muy excesiva pequeñez tratándose de trabajos que no lo requieren, ya sea por su índole, considerada de un modo general, ó bien porque tengan que responder á algún fin particular; en ese caso repito, la exigencia no tiene razón de ser, y es esto lo que entraña justamente un acceso de *milimetrismo*.

Como tipo de la naturaleza general que para algunos problemas menciono, pueden citarse los trabajos corrientes de la Topografía; y la particular, á casos como el que aquí suele ocurrir, (*) y que consiste en determinar la latitud de un lugar con un teodolito que por lo común aprecia de minuto en minuto, habiéndose tomado además la longitud en el mapa con más ó menos aproximación; y donde después de ésto hay todavía errores de colimación, de puntería ó visual, de tiempo y personales que, si bien pequeños todos, concurren á hacer que la lectura final esté afectada de un error mayor de un minuto, con el que necesariamente irá acompañada la latitud que se busca. Pues bien, pretender introducir en el cálculo de esa coordenada geográfica los centésimos de segundo que dan las tablas, cuando ni los décimos son necesarios, es un verdadero acceso de *milimetrismo*. Lo mismo que lo sería, trabajar en el gabinete con senos y cosenos (proyecciones) corregidos á milímetros, tratándose de un campo que encerrara una superficie de algunos centenares de hectáreas. Colegas de mucha competencia han seguido el cálculo de un área de tres ó cuatro suertes, nada más que á metros, aunque apreciándolos á menos de medio metro. Recuerdo haber leído—traigo la cita medio á tirones,—que para Lesseps tuvo más importancia el saber que el desnivel entre el Mediterráneo y el Rojo no alcanzaba á un metro, que el saber, con toda precisión, cuantos milímetros de desnivel había entre esos dos mares, si es que efectivamente había alguno.

Como el tema de que me estoy ocupando es algo vidrioso, pudiendo dar lugar á una mala interpretación que llegase á desaquilar mi humilde reputación de Agrimensor y Catedrático, justamente de Topografía, voy á explayarme aún más sobre el asunto, mencionando otros casos que definen bien mi idea. Se trata, por ejemplo, de medir un arco de meridiano con el fin de deducir con esa medida el achatamiento de la Tierra. En este caso, como ese mismo achatamiento es una fracción muy pequeña del radio terrestre, claro está que en las mediciones que se efectúen debe haber una delicadeza extrema, y que todo aumento de precaución que se tome, ya en la medida de la base, ya en la de los ángulos respectivos, trae aparejado siempre un verdadero sello de conveniencia útil y necesaria, y, por lo tanto, meritoria. La misma corrección del exceso esférico, que en cada ángulo de la red principal se hace, es una prueba de lo que acabo de afirmar;

(*) Me refiero exclusivamente al exigido por la ley en las mensuras judiciales.

porque ese exceso angular es, en todos los casos prácticos, menor que la aproximación del instrumento con que se opera, si bien ya reducida á fracciones de minutos.

En el ejemplo citado, y en muchísimos más que podría mencionar, tanto geodésicos como astronómicos, estoy por las grandes aproximaciones; pero si después, lo que se trata de medir es una fracción de terreno compuesta, una suposición, de 20 hectáreas, creo, sin que mi creencia importe una novedad para las personas que del asunto entienden, que un error de segundos en la medición de los ángulos no tiene ninguna clase de importancia, ni en la actualidad ni más tarde en todos los sub-fraccionamientos que de esa porción de tierra se hagan, hasta con todos los aumentos de precio que cada parcela pueda experimentar. Igual importancia engendraría, si en la medida lineal se pretendiera llevar la aproximación á milímetros.

He visto infinidad de veces, en títulos de propiedad, anotados datos como el siguiente: el terreno A se compone de 1041 metros cuadrados 501204 milímetros²; es de forma rectangular, con un frente de 20^m523 y fondo 50^m748. Si se desprecian los milímetros del frente y del fondo y se multiplica 20^m52 por 50.75, resulta un área de 1041^m2 3900; y si los centímetros, 1039^m2 35. Entre esta superficie y la primera obtenida hay una diferencia de 2^m15, que es la tercera parte de la tolerancia racional admitida en nuestras mensuras. Pero sin alegar esta razón, y aún suponiendo que el terreno A cueste 50 \$ el metro cuadrado ¿qué inconveniente mayor habría en que nos quedásemos con la magnitud de superficie obtenida sin milímetros, que aunque muy compensada por los centímetros empleados,—precisamente es lo que se haría—el mismo producto de 20^m52 por 50.74 daría una diferencia con la primera de un tercio de metro cuadrado, ó sea de 16 \$? ¿No se observa la pequeñez de este número con relación á los 52000 pesos que costó el terreno?

Pero nótese bien que en este caso no hay para qué formar ninguna discusión ni aún perderse los 16 \$, puesto que los contratantes estipulan el negocio sobre una superficie determinada únicamente en los títulos de propiedad. Las pequeñísimas fracciones de metro allí citadas, que pudieran ser, por otra parte, el resultado de reducciones de medidas antiguas á modernas, no son, con toda seguridad, las que se obtuvieron en el terreno practicando la medida directa. Creo, y afirmo, que dos agrimensores que midiesen el terreno A, no encontrarían por superficie 1041^m2 501204: hallarían más ó menos, pero no justamente la de los títulos. La nueva mensura podría entonces perjudicar indistintamente al vendedor como al comprador. De modo que no es el *milimetrismo de los escribanos* el que debe considerarse en este artículo, como tampoco, en otro carácter sin embargo, el de las grandes aproximaciones de los astrónomos y geodestas. Es de otra clase el *milimetrismo* que estudio.

Las diferentes tolerancias que se admiten en las mediciones, tanto lineales como angulares, van á darme nuevo campo para desarrollar mi tesis. En

los triángulos de primer orden de una red geodésica se toleran 15'' para cada ángulo y 0.0001 para la unidad métrica; en los de segundo orden, ya la tolerancia angular llega á 30 ó 40'' por ángulo y 0.0002 para las líneas; y en los de tercer orden, una es de 1'30'' y la otra de 0.001. Pues bien, en las operaciones de Topografía, que pueden comprender una extensión de mil kilóms. cuadrados, y más todavía si se admite por nuestras leyes hasta el 1 % en las distancias y 30' por cada 100 ángulos que forme la poligonación (*). Todos los Agrimensores reputamos excesivamente grande la tolerancia lineal, fijándola en definitiva en el tres por mil; y me parece que, tratándose de la angular, debemos estar también casi todos de acuerdo en expresarla por medio minuto en cada ángulo que se mida, cualquiera que sea la apreciación del goniómetro que se emplee y cuando el terreno que se mide esté bien lejos de ser un solar.

De manera, pues, que las tolerancias aceptadas en unos y otros casos, constituyen un nuevo argumento á mi favor, cuando digo que debe considerarse como obra de *puro lujo* el apreciar magnitudes excesivamente pequeñas, siempre que ellas no hayan de influir *para nada* en las determinaciones finales de la mensura. ¿Y no es también una prueba de lo que sostengo, el mismo empleo de los aparatos, tanto goniométricos como diastimétricos que se adoptan en unas medidas y en otras—geodésicas y topográficas,—y aún mismo dentro de cada una de ellas? Puedo asegurar que en la República no hay un solo Agrimensor que mida los ángulos en la poligonación de un campo. no diré ya de una suerte, ni de la vigésima parte siquiera, con una pantómetra (***) que al fin de todo, da una aproximación de 2' y el ángulo se puede repetir y hasta corregir del error de arrastre que no se consigue con los teodolitos más en uso. Y además, ¿á qué otra cosa responde sinó á hacer diferencias más ó menos tolerables, el uso del teodolito reiterador de Brunner, el repetidor de Trough-

(*) El Art. 46 de las *Instrucciones generales para los Agrimensores*, dice: «Será considerada mal ejecutada toda operación que, después de rectificadada, dé por resultado un error que pase del uno por ciento en medida lineal, y de treinta minutos en angular; por eso los ángulos que se midiesen deben ser expresados hasta en minutos».

Mi colega y amigo el Agrimensor D. Carlos Burmester, al interpretar la segunda parte de este artículo en su *Obra Agrimensura legal*, se expresa así: «En cuanto á la medida angular, hasta hoy se ha calculado el error teniendo en cuenta la suma total de los ángulos del polígono, tolerándose hasta treinta minutos. Esto no es razonable, por cuanto se aplica la misma tolerancia ó un polígono de cinco lados que á uno de cien lados. Para uno y otro caso siempre se toleran hasta treinta minutos».

Interpretado así el artículo, resulta efectivamente una tolerancia exageradísima, que hace en ese caso *pendant* con la lineal; pero también es cierto que tomándola en el porcentaje, tal cual yo la considero es de 48'' por ángulo, que para nuestros trabajos topográficos, de acuerdo mismo con el final del artículo, resulta un caso típico de *milimetrismo*. Si se han de expresar los ángulos hasta en minutos ¿á que medirlos con una aproximación de 48''? Y nótese que este número no es ninguna parte alicuota de 60 ni de 30 ni de 20'', que son generalmente las apreciaciones de los teodolitos usados en la carrera; de modo que en las repeticiones (dejo de lado las reiteraciones), sólo obtendré 30'', 20'', 15''... para la primera aproximación, 15''... para la segunda, y 10''... para la tercera, pero nó 18. El criterio personal, creo que es el que debe resolver en cada caso la dificultad que apunto.

(**) Me refiero á mensura particular porque en las legales está excluido el empleo de todo goniómetro que no sea el teodolito.

ton, y después el grafómetro, la brújula, la plancheta, etc., etc.?

Qué! ¿Acaso—refiriéndome ahora á las distancias—está obligado un agrimensor á medir las líneas con reglones basimétricos? De ninguna manera: la cinta metálica y el rodete (para no mencionar la cadena que está en desuso), son diastímetros de que se sirven tanto los Agrimensores como los Ingenieros y los Arquitectos, y en operaciones de más ó menos importancia. Se cuenta que Méchain y Delambre estuvieron cinco años para hallar la distancia geográfica que hay entre Dunkerque y Barcelona ¿se habría empleado tanto tiempo si el fin de los académicos hubiese sido semejante al que perseguimos nosotros los Agrimensores en las operaciones planimétricas? No he tratado hasta ahora, de hacer una comparación oportuna, pero desde ya me inclino á creer que nó; instrumentos, manera de emplearlos, comodidades de transporte, número de operarios, etc. son todos estos factores que deben entrar en juego para poder realizar convenientemente esa comparación; pero sin haberla hecho, insisto, tengo la seguridad de que dos agrimensores *empleando la cadena*, ó mejor, *la cinta* y obteniendo un resultado que no pasara del 3 ‰ ó sea 0^m003 por metro (*) medirían esa misma distancia entre Dunkerque y Barcelona en mucho menos tiempo (factor importantísimo en todas las mensuras) que el que emplearon aquellos dos sabios astrónomo-geodestas.

Y si de la planimetría y el cálculo consiguiente, pasamos á la nivelación, nos encontramos en un caso idéntico. Efectivamente, la primera pregunta que se hace uno en presencia de esta nueva operación topográfica es la siguiente: ¿á qué clase de niveles y de miras débese recurrir para realizar semejante trabajo? En cualquier texto de Topografía, se estudian los límites de apreciación de cada uno de los niveles, si bien que tomados en grupos, y según sea la *tolerancia* admitida así será también el nivel que se adopte; de manera que, tolerándose en cualquier nivelación que se haga un error de un milímetro, por ejemplo, el tratar de ir más abajo de este límite no representa para el trabajo mayor validez *práctica*, y entonces nos encontramos, por ello, con un caso de *milimetrismo*.

Es conveniente notar bien que si en las medidas de las distancias horizontales que siempre ó, mejor, casi siempre, son largas y en las cuales no hay que pensar por consiguiente, en los milímetros, en la operación alimétrica que mencionamos, los décimos de centímetro tienen una importancia, sino decisiva en la generalidad de los casos, por lo menos real en los restantes, salvo naturalmente en los desmontes y terraplenes, cuando la nivelación se aplica á la determinación del trabajo respectivo con el fin de proceder después á la construcción de un camino, carretera ó algo semejante. Además, los milímetros los aprecian las miras y los distingue el topógrafo observador. En la de corredera hay el punto de mira que, desde pequeñas distancias, como son las adoptadas en la nivelación cuando esta operación se realiza sin

(*) Prescindo de la esfericidad terrestre.

anteojo, se ve perfectamente á ojo natural, y en este caso el porta mira lee los milímetros. Si se usa anteojo, que es lo más frecuente, las distancias pueden aumentar, siempre dentro de los límites marcados para el uso del nivel que se emplea, y en este caso el punto de mira se destaca igualmente. La mira parlante ofrece tal vez, en su manejo, ciertas dificultades para la apreciación de los milímetros por la imposibilidad de aplicarle la escala que acompaña á la de tablilla, pero en cambio presenta dos ventajas de gran mérito: 1.°, que el éxito de la operación no se comparte con el portamira, relativamente á la lectura, pues por lo general es el último el que la hace; es decir, que en este caso la responsabilidad es exclusivamente personal del perito nivelador, y esto es de por sí una ventaja; 2.°, que la verticalidad de la mira parlante es más fácil de obtenerse que la de la otra, dado su peso, su forma y las mejoras que en algunas se han introducido.

He concluido el párrafo anterior con una digresión tendente á demostrar que es siempre necesario, en una nivelación por alturas, tomar muchas precauciones para que no se escapen los milímetros que tanto conviene distinguir para el resultado final, que en resúmen no viene á ser más que una suma algebraica de niveladas ó sea golpes de mira, tomándose como positivas las de espalda y negativas las de frente: el error terminal podría ser entonces la suma aritmética de los errores de cada nivelada. En las nivelaciones por pendientes, aceptándose en el goniómetro la apreciación de un minuto, es fácil suponer que si los puntos que se acotan hubieren de estar á distancias pequeñas unos de otros, habría seguramente errores mayores que los obtenidos por el procedimiento anterior; pero en este caso, que sería cuando se emplease el goniómetro para la nivelación, es de sospecharse que lo que se trata de obtener con él, son datos generales para un anteproyecto — pongo este ejemplo para citar alguno, — y entonces los resultados que se han de exigir pueden prudentemente apartarse de la gran aproximación (sin *milimetrismo*) que requiere el proyecto definitivo. En la nivelación por pendientes para el ante-proyecto, se calculan los elementos necesarios en función de las distancias horizontales donde hay el error del tres por mil y de los ángulos donde hay á su vez el error de medio minuto en cada uno. Si el error final tolera estos errores en el terreno, no hay para que perder el tiempo en aminorarlos; si admite más todavía, es porque hay mayor interés en economizar tiempo, no repitiéndose entonces ángulos ni estrechando las distancias. Para la nivelación que corresponde al proyecto definitivo debe usarse preferentemente el nivel de aire con anteojo y la mira parlante.

Por otra parte, (y para terminar ya con el *milimetrismo*), el furor por esta manía lo combaten algunos autores de cierto modo más ó menos velado. Así, cuando dice Lalande en el prólogo de sus últimas Tablas logarítmicas, que en su larga experiencia de 40 ó 50 años de astrónomo se convenció de que podría suprimir hasta dos cifras decimales en los logaritmos, después de haber publicado unas tablas con siete cifras (y de 1 á 990 con 8), porque para

las aplicaciones al cálculo de ángulos expresados en minutos y á números de cuatro guarismos, no tiene ninguna influencia el sexto guarismo decimal; que calculó eclipses por centenares y casi nunca empleó otras Tablas que las de cinco cifras decimales; que la mayor parte de los cálculos solo exigen minutos, etc.; todas estas consideraciones que hace Lalande, y á cuyos extremos no me atrevo yo sin embargo á llegar, constituyen un verdadero ataque al *milimetrismo*. Pero no ya solo esta cita-autoridad y otras que podría hacer combaten á este furor por lo *pequeño inútil*: lo combaten el buen sentido, la inopuntitud de una extremada delicadeza, y la facilidad que se consigue, no usándolo, para los cálculos que han de ser en definitiva los verdaderamente necesarios y provechosos.

**

En el próximo artículo me ocuparé de los errores que deben estudiarse en un curso de Topografía.

NICOLÁS N. PIAGGIO.

EL DIQUE DE MENDOZA

SEGÚN lo prometimos en el número 98 volvemos á ocuparnos hoy del dique de Mendoza, respecto del cual hemos conseguido datos de que carecíamos entonces.

Resumiendo los datos que nos han sido transmitidos por un distinguido ingeniero actualmente en Mendoza, diremos que el dique ha sido establecido en un paraje en que hay apenas unos 1100 metros entre barrancas altas. La cabeza de la derecha del dique se halla á unos 500 metros de la barranca del mismo lado y la del lado opuesto á unos 250 metros

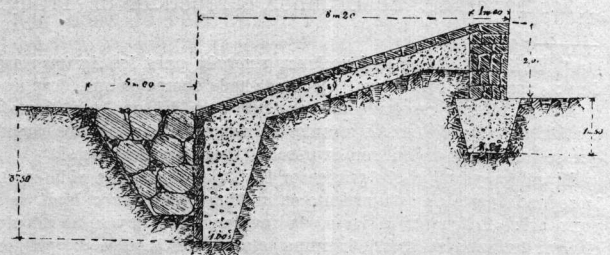


Fig. 1: Sección por A B.

de la barranca alta de la izquierda, pues, á 160 metros del dique hay otra barranca más baja; entre estas dos barrancas corría, antes de construirse el dique, el antiguo canal llamado del Zanjón, el que arranca hoy de la toma *GH* de la cabecera izquierda del dique, con un ancho de 25 metros. Esta toma tiene 8 compuertas como se ve en el croquis adjunto. La toma de la derecha, (3) de la que arrancan los canales llamados de Flores y Corvalán tiene solo 10 metros y tres compuertas.

El dique transversal tiene, de toma á toma, unos 306 metros lineales, de los cuales 285 metros corresponden al dique mismo, 15 al desarenador (3) de la izquierda y 6 m. al (K) de la derecha.

Cuatro desripiadores-descargadores (L. M. O. P.) cortan transversalmente al dique, dividiéndolo en cinco trozos iguales de 55 á 60 m. de largo.

De las tomas de la derecha é izquierda arrancan malecones de tierra que cierran todo el espacio com-

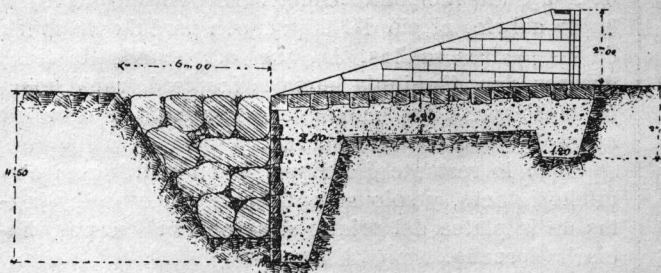


Fig. 2: Sección por C.D.

prendido entre el dique y las barrancas respectivas.

El croquis y los dos cortes que intercalamos aquí darán á nuestros lectores una idea completa de la forma y dimensiones de esta obra.

Conocida ésta en sus lineamientos generales, diremos que la opinión que nos trasmite el ingeniero á quien nos hemos referido, coincide en lo principal con la expuesta por el señor Cipolletti en el informe que acaba de elevar al Gobierno de Mendoza y que

ción de cerrar las compuertas. Posteriormente, persistiendo el río en recostarse al Sud, y embalsándose tanta agua que ésta llegó á subir hasta 1 m. 20 sobre aquél, fué el malecón de la izquierda que amenazaba ser cortado, siendo necesario reforzarlo, levantarlo y establecer espigones para desviar las aguas. Estas obras pusieron al malecón en estado de resistir pero, en cambio, toda la masa de agua, que acarrea una cantidad enorme de materiales provenientes de desmoronamientos de las barrancas, ejercía su acción contra las paredes del desripiador I, limándola y gastándola de modo tal que no solamente no he visto nunca, sino que es imposible de imaginárselo. El dique resistió perfectamente durante las grandes crecientes, manteniéndose en excelentes condiciones de estabilidad. Fué solo después de dos meses, durante los cuales pasaron en un espacio reducido tantos millones de metros cúbicos de grueso material, que este consiguió abrir un rumbo en el desripiador citado, penetrando por él las aguas, y ejerciendo su acción de abajo hacia arriba, levantaron las piedras de sillería que forman el revestimiento del dique, dejando así al hormigón con que se halla, á merced de las diversas acciones de las aguas, que concluye-

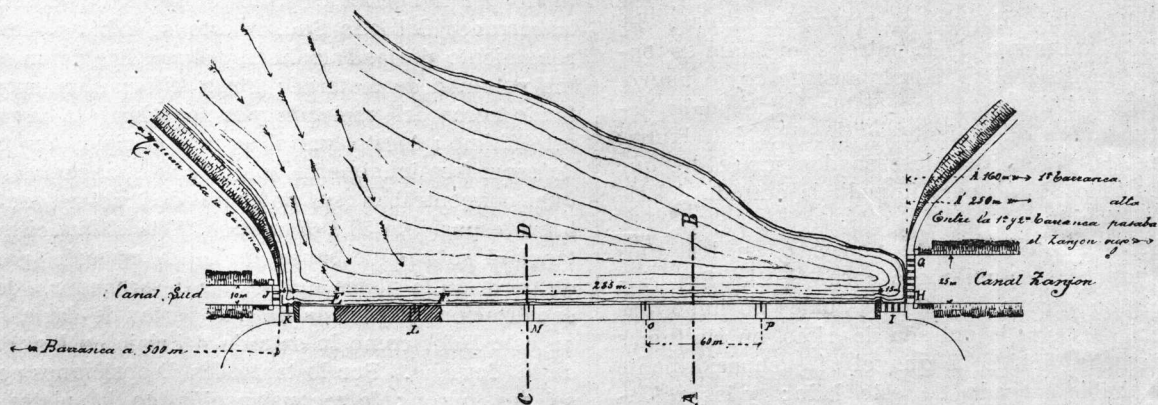


Fig. 3: PLANO-CROQUIS DEL DIQUE DE MENDOZA.

reproducimos más adelante por ser dignas de conocerse las indicaciones que hace su autor relativas á las medidas que deben tomarse para que el dique pueda seguir funcionando sin tropiezo en el futuro.

En prueba de ello, y teniendo en cuenta que él completa la del Sr. Cipolletti, reproducimos de esa exposición—ya que no hemos sido autorizadas á publicarla íntegra—el párrafo siguiente:

« A principios de la estación de crecientes, ó sea en Octubre ppdo., la acción más violenta del río se ejerció del lado Sud, margen izquierda, deteriorando la platea de los desarenadores de la toma de los canales Flores y Corvalan, desperfectos que no fueron de mayores proporciones porque se tuvo la precau-

ron por cortar y arrastrar unos 50 metros lineales del macizo. »

Nada agregaremos, por nuestra parte, á lo que antecede y á lo que expusimos en número anterior, respecto del dique de Mendoza.

Solo mencionaremos, para terminar, y para agradecerla debidamente, la autorizada opinión del distinguido Profesor de la Facultad de Matemáticas de Montevideo, señor Piaggio, quien ha publicado sobre este asunto algunas consideraciones formuladas de perfecto acuerdo con nuestras apreciaciones.

Ch.

INFORME DEL INGENIERO CIPOLLETTI

(DIQUE DE MENDOZA)

EN el mismo año de mi llegada á Mendoza, es decir en 1889, el dique fué proyectado y enteramente concluido. Su conservación estuvo á mi cargo por el período de seis años y en 1895 fué entregado á la Superintendencia de aguas. Durante el indicado período de los seis años no hubieron otras reparaciones á hacerse que un aumento de pocos metros cúbicos de piedras sueltas al pie del desarenador izquierdo y unos arreglos en las compuertas de dicho desarenador, que no funcionaban bien. El servicio de los canales marchó igualmente con toda regularidad, sin un solo día de interrupción. El único inconveniente de alguna consideración, en este período, fué la entrada en el Zanjón de una masa de ripio relativamente grande, que se efectuó en una noche, en que se descargó una gran tormenta cerca de las tomas; sin que, parece, se pudiesen levantar á tiempo las compuertas de los desarenadores.

Este ripio formó el embanque, que aun se observa hasta el puente de madera que atraviesa el mismo canal; pero nunca impidió el aprovisionamiento del agua. En el momento de la entrega, el dique se encontraba, puede decirse, absolutamente como nuevo, sin rajaduras ó desgastes apreciables, excepción hecha de un ligero alisamiento y pérdida de algunas juntas en la platea del desarenador izquierdo, que trabajaba todo el año para impedir la entrada del ripio en el Zanjón.

En iguales condiciones se conservó en los años en que las obras estuvieron á cargo de la Superintendencia de aguas; durante las cuales no hubo mas inconvenientes que la entrada de ripio en las tomas de la derecha [debido á que el río, superiormente al dique, había cargado de este lado; y las refacciones se limitaron á la toma de algunas juntas en la platea de los desarenadores y á un nuevo aumento de piedras sueltas, siempre al pie del desarenador izquierdo.

El aumento considerable de caudal que se verificó el verano del año pasado, acompañado de la tendencia siempre más marcada en el río, á mantenerse recostado al pie de la barranca Sud, con los consiguientes desmoronamientos de las mismas, fué la causa de los primeros inconvenientes de alguna consideración. Las aguas del río, cargadas de los materiales provenientes de su curso superior y de las barrancas, corriendo á lo largo del malecón derecho, se dirigían directamente sobre la primera parte del dique mismo por un trecho de cincuenta á sesenta metros, en lugar de extenderse sobre todo el ancho del dique. Al terminar las crecientes fueron examinadas detenidamente las obras y como efectos directos del curso vicioso que habían tomado las aguas del río, se constató: a) un embanque muy fuerte en el cauce superior del río, precisamente en el punto donde el malecón derecho empalma con las

barrancas hasta el punto de amenazar desbordarse; b) la platea del primer desarenador muy gastada, por la acción de los materiales acarreados, á tal punto de haber perdido unas piedras quedando al descubierto el concreto inferior, también muy carcomido; c) una incipiente canalización en el cauce inferior del río, al pie del dique, con pérdida de parte de las piedras sueltas, la que arrancando de dicho desarenador, disminuía hacia la izquierda rápidamente, tanto que á los cincuenta ó sesenta metros no aparecía ya alteración alguna.

Todo lo restante del dique se encontró perfectamente intacto, y solo se notaba desgaste en las juntas de la platea del primer desarenador central, hacia la derecha.

Por cuanto se refiere al servicio, se notó una entrada más frecuente y muy molesta del río, siempre en la toma de la derecha; mientras por el Zanjón hubo solamente un poco de dificultad en la provisión del agua, debido al embanque que se había producido en el límite izquierdo de la gran corriente superior del dique.

Claro está, por lo tanto, que todos los perjuicios ocasionados á las obras y los inconvenientes en el servicio de las aguas, dependían de una y sola causa original, es decir del curso extremadamente vicioso tomado por la corriente principal del río, recostado á la barranca del lado Sud. A esto se debía el desmoronamiento de las barrancas y el arrastre de un enorme volumen de material; á esto el levantamiento del fondo cerca del malecón y la necesidad de levantar este último; á esto que el agua y el ripio, en lugar de repartirse igualmente sobre todo el ancho del dique, concentraban su potencia destructora en un breve espacio de 50 á 60 metros. Esta última circunstancia á su vez fué causa de la destrucción parcial de parte de la platea del primer desarenador, de la canalización y pérdida de una parte de la echada en este lado, como la entrada del ripio en las tomas de la derecha. Por lo tanto, las disposiciones aconsejadas fueron: la reconstrucción de la platea del desarenador, un refuerzo en la escollera de piedras al pie del dique, y obras de defensa en la parte superior del curso del río, al objeto de desviar hacia el centro la corriente é impedir la demolición de las barrancas.

La enorme cantidad de nieve caída durante el invierno pasado en la Cordillera (en la misma época y debido á los mismos fenómenos meteóricos extraordinarios que produjeron las grandes inundaciones de Chile y aquí en la República en los ríos Negro, Colorado y Chubut) derriéndose en el verano próximo pasado iniciaron un período de crecientes verdaderamente anormales, por la cantidad del agua, por la duración de ese período y, más que todo, por una verdadera avalancha de materiales arrastrados, debido á los derrumbes que se produjeron en todo el curso superior del río, en una longitud de 150 kilómetros. Como es sabido, esas crecientes produjeron la desaparición de muchos kilómetros de la línea del F. C. Andino, la pérdida de un puente de 40 metros y de otras obras secundarias; y los puentes Nacionales y del Ferro Carril Gran Oeste fueron

salvados debido á la accesibilidad de las partes expuestas á la gran actividad empleada, y á los medios de que disponían las respectivas administraciones. El efecto producido en las obras del dique por este período de grandes crecientes ha sido, salvo las mayores proporciones, el mismo que el año pasado.

El río, recostado siempre á la barranca Sud, ha proseguido con más violencia su obra de demolición, produciendo en aquellas un derrumbe total, que no puede avaluarse en menos de un millón de metros en solo los primeros tres kilómetros. El embanque del cauce superior del río, cerca del malecón, ha sido tal de necesitar un aumento en la altura de este de más de dos metros.

El aumento de la entrada de ripio en la toma derecha llegó hasta cortar el servicio del agua. La fuerza y la gran masa de la creciente, siempre recostada al extremo del lado Sud del dique, produjo al pié del mismo, de este lado, una profunda excavación y canalización del cauce inferior, sin determinar, no obstante, la caída del muro, á pesar de los temores que se abrigan á tal respecto.

El arrastre de los materiales acarreados fué tan grande, violento y continuo que, desde el mes de Enero, puso fuera de servicio el desarenador de la derecha, cuya platea desapareció. Pudo entonces evitarse un desastre por la pronta é inteligente intervención de la Superintendencia de aguas que, en vista del peligro hizo bajar las compuertas y llenar la excavación que se había efectuado. Pero tal maniobra, absolutamente necesaria entonces, obligó á los materiales acarreados por la corriente, á dirigirse al próximo desarenador central, que, después de dos meses de trabajo, se vió completamente desgastado, á pesar del revestimiento de 0^m25 á 0^m30 de granito y de los cimientos de concreto en Portland, de un metro de espesor; como en el año anterior, el resto del dique quedó, puede decirse, intacto, menos la platea del segundo y tercer desarenador gravemente desgastadas también ellas, principalmente la del segundo. Sin embargo, no se debe creer que, por encima de esta otra parte, no haya pasado agua y ripio abundantes. El alto embanque, formado superiormente al dique, también de este lado, demuestra á la evidencia que aún allí hubo fuerte arrastre de materiales; sin que quedase huella visible del mismo.

Esta enorme diferencia, sin posible relación de números, entre los efectos producidos de una á otra extremidad del dique, dá la medida del modo distinto en que el mismo fenómeno ha actuado sobre él, por un sencillo desvío del curso del río.

He creído conveniente detenerme en estos antecedentes, porque ellos son fundamento de las determinaciones á tomarse en la reconstrucción del dique, á fin de ponerlo en salvo de ese y de otros accidentes.

Debo protestar de antemano que en cuanto diré no entra en lo más mínimo mi amor propio de autor de la obra. Tengo demasiada experiencia de la vida para no reconocer que nadie tendría derecho de reprocharme de imprevisión ó de error si en obras de esta naturaleza, proyectadas y construidas en un

año, sin tener más datos y antecedentes que los recogidos á ojo y oídos en pocos meses, yo encontrara, después de once años de experiencia, alguna modificación á efectuarse en la disposición, forma ó modo de reconstrucción de las mismas obras; y agrego también que soy bastante honrado para sacrificar á un mal entendido amor propio, valiosos intereses ajenos.

Dicho esto, yo declaro sin titubear que aparte de unos detalles de los cuales hablaré después, que en caso de tener que proyectar otra obra en las mismas condiciones, la construiría perfectamente como la actual, habiendo llegado á este resultado precisamente por los datos experimentales reunidos, especialmente en los últimos dos años, en los cuales el río ejerció sobre la obra, esfuerzos tan extraordinarios que, se cree, nunca podrían ser superados. En efecto, por cuanto se refiere á la solidez de la obra y á la resistencia que la misma opone á las distintas causas que tienden á su destrucción consta que, apesar de la diferencia enorme, con la cual, por la razón indicada, la fuerza de las aguas ha obrado más de un lado que de otro, ha resistido perfectamente á ellas, cediendo solo á la acción del desgaste en la platea de los desarenadores.

Es evidente, por lo tanto que, si la corriente principal del río en lugar de atacar el dique de costado y oblicuamente se hubiera presentado de frente y en dirección normal, el agua y los materiales distribuidos sobre una superficie á lo menos tres veces mayor, hubieran producido desgastes, pero la obra hubiera resistido á la acción de ellos; y todo se hubiera reducido á algunas reparaciones.

Lo mismo puede decirse por lo que se refiere al servicio de aguas en las tomas. La experiencia constante ha demostrado que es difícil impedir la entrada del ripio, cuando la corriente principal, girando alrededor de los malecones, corre adherente á los mismos, llevando, por consiguiente, en su contacto inmediato la más pesada y la mayor cantidad de los materiales de arrastre.

Por lo tanto, es justo y legítimo deducir que todo lo sucedido es debido única y exclusivamente á la dirección adquirida por el curso superior del río, y al modo de presentarse las aguas del dique; sin que en ello haya influido directamente ni la forma de este ni la de los desarenadores, y en general la de todo el conjunto de las obras; de manera que la experiencia hecha no da dato alguno para aconsejar su modificación. Solo podría deducirse la conveniencia de cerrar los desarenadores centrales; pero no creo aconsejable tal medida porque sería enormemente más difícil el servicio de las tomas; y por cierto será mucho más prudente reforzar su revestimiento. La obra que la experiencia indica como necesaria, es la regularización del cauce superior del río, para dirigir el curso de las aguas al centro del dique mismo, normalmente á su dirección. Con esto desaparecerán todos los peligros que afectan la solidez de la obra, y también la mayor parte de los inconvenientes de su funcionamiento.

Es indudable que podrían efectuarse modificaciones útiles como, por ejemplo, sustituir á las actuales

ligas horizontales, con que se ejecuta el cierre de los desarenadores, verdaderas compuertas con mecanismo á propósito. Pero es muy dudoso que los grandes gastos que exigiría tal modificación, teniendo en cuenta que habría que poner todo el dique en comunicación con puentes colgantes, fuesen compensados por la mayor facilidad de las maniobras.

Creo que habiéndose usado el sistema actual durante diez años, puede usarse también en lo sucesivo, especialmente si se introduce alguna pequeña modificación que la experiencia ha demostrado oportuna.

Finalmente, puedo asegurar que en los muchísimos diques que he visto, algunos de los cuales tienen vida de uno á dos siglos, no he observado nunca aparatos complicados. Se ha encontrado y se encuentran también allí inconvenientes, especialmente en las épocas de crecientes extraordinarias, pero se toleran los inconvenientes y se reparan los desperfectos, considerando que al fin y al cabo esto es más económico que invertir grandes capitales en obras complicadas y costosas; por lo tanto, salvo mayores detalles que, en caso fueran necesarios podré dar, mi opinión es:

- a) Que la parte del dique destruido se debe reconstruir en la misma forma y con los mismos materiales usados;
- b) Que los dos desarenadores igualmente destruidos deben reconstruirse con 1^m50 de espesor, formado de cemento portland y revestimiento de piedra de granito canteada, del espesor, en líneas alternadas, de 0.30 y 0.36;
- c) Que según el grado de desgaste que se pueda observar en el 2^{do} desarenador central, es posible convenga demolerlo y reconstruirlo con los dos anteriores, ó sea repararlo bien para revestirlo después como los que siguen;
- d) Que en todos los demás desarenadores que se encuentran aún en buenas condiciones, no conviene renovar sino las partes más desgastadas, reparar el restante con buena mezcla de Portland (uno de arena por uno de cemento) y después revestir el todo ó con chapas de acero duro de $\frac{3}{8}$ " ó $\frac{1}{2}$ " de espesor ó con rieles usados (podrían servir también los de tranvías) ó con tablones de madera fibrosa, á elegirse teniendo en cuenta el costo y la duración probable.
- e) Que dada la tendencia que muestra el río á canalizar su cauce aguas abajo del dique, sería, tal vez, conveniente profundizar los cimientos ó construir un contra-dique á cierta distancia; pero reputo más sencillo y barato reforzar el enrocamiento de piedras sueltas al pié del dique, á condición que sean de más de una tonelada. De la experiencia hecha en este año resulta que en la extremidad Sud del dique, donde precipitaba con enorme violencia y durante un largo período de crecientes extraordinarias, el triple á lo menos de agua que le competía en condiciones normales, se produjo, es verdad, una fuerte excavación, pero ello no fué suficiente á descalzar los cimientos, mientras por los restantes 200 metros del dique, el cauce y la escollera quedaron casi intactos.

A raíz siempre de tales experiencias, se puede concluir que una vez normalizado el ingreso del agua al dique, de modo que se distribuya más uniformemente, y que se triplique el peso de las piedras, no puede haber duda que también de este lado quedará buen margen de estabilidad sin necesidad de mayores gastos que serían ineficaces. Sin embargo, es un punto éste que podrá discutirse formulando un proyecto y presupuesto.

f) Que, finalmente, la obra de mayor importancia, á lo menos por los efectos que se esperan de ella, es la regularización del cauce superior del río, á fin de dirigir las aguas al centro del dique en dirección normal á su eje.

La viciosa tendencia del río, de correr pegado á la barranca Sud, tiene distintos efectos que son:

- 1) El derrumbe de las barrancas mismas que produce un movimiento de materiales en más de los que lleva el río del curso superior; el que, si es despreciable en los años de grandes crecientes, debe ser muy sensible en los normales;
- 2) Un embanque progresivo del cauce por el largo malecón que obliga continuamente á levantar la altura de este último. (Tiene poca importancia actualmente y tiende á desaparecer con el tiempo.)
- 3) Un arrastre de esos materiales en contacto directísimo con las tomas y, consecuentemente, mayor entrada de dichos materiales;
- 4) Finalmente, el gran desequilibrio en la repartición del agua y de la masa de los materiales acarreados sobre el largo del dique.

Es opinión general que en obras de esta naturaleza, no conviene repartir los esfuerzos en una gran extensión, á fin de evitar algunos inconvenientes; pues en la práctica, resulta después más difícil atender á la conservación de las obras diseminadas en una gran extensión. Es más oportuno concentrar el esfuerzo en las obras principales, poniéndolas en condiciones de resistir á cualquier accidente ó cambio de circunstancias exteriores.

Por el arreglo en el caso concreto, se podría dejar correr el río por donde quisiera pero poniendo el dique en condiciones de resistirle cualquiera que fuera la dirección de sus aguas; y creo que así debería hacerse si los efectos se limitaran á una repartición de la masa de agua, á la necesidad de levantar el malecón y al derrumbe de la barranca. Las obras necesarias para aumentar los cimientos del dique y poner el malecón á la altura necesaria, no serían de mucha importancia, como no sería muy costoso defender el pié de las barrancas contra las corrosiones.

Pero estas obras, suficientes para los años normales, es decir 14 sobre 15 á lo menos, dejarían de serlo para los de crecientes extraordinarias, en los cuales podrían siempre renovarse los fenómenos observados en este año, es decir: acumulación en una zona muy estrecha de los materiales de arrastre y consecuente desgaste de las obras en proporciones no fáciles de prever; y la mayor facilidad que, en esas circunstancias, tiene el río para introducirse en los canales.

Es solo por esas consideraciones que creo se im-

pone la obra más radical de regularización del cauce superior del río, cuya forma y disposición podré indicar después de estudios más detenidos. Falta indicar las obras ó modificaciones de menor cuantía que la experiencia hecha ha demostrado verdaderamente útil introducir. Estas son :

- a) Sustituir en el movimiento de las compuertas los soportes actuales, por los en arco, usados en San Juan ; á fin de hacer más fácil y rápido su manejo. (Creo que sería suficiente introducir tal modificación en las de los desarenadores, que son más altas y pesadas) ;
- b) Observando la gran resistencia que es preciso vencer para levantar las vigas más bajas que cierran los desarenadores centrales, se ha podido ver que ella depende unicamente de una serie de pequeños rodados, que se colocan uno sobre otro, en el vacío que queda aguas arriba de las ranuras entre la madera de las vigas y la pared de la ranura de granito ; los que golpeados con fuerza por las grandes piedras que pasan saltando á su contacto, se fijan entre la piedra y el granito con tal fuerza, que es muy costoso después extraerlos también á mano.

Se ha visto aún que las ranuras de granito, en ciertas circunstancias especiales, se desgastan profundamente, lo que es un grave inconveniente, pues, para renovarlas, es preciso remover totalmente el bloque de piedra canteada en que están abiertas. Ambos inconvenientes pueden salvarse colocando, entre las ranuras actuales, otras de fierro fundido, como las de las compuertas grandes, usando para el cierre chapas de acero reforzadas externamente con fierros de ángulo. Con esto, el vacío entre la ranura y la chapa puede reducirse á un mínimo que no permite sino la entrada de arena fina que opondrá por cierto mucha menor resistencia que las piedras fuertemente acuñadas, de que se ha hablado antes. Este expediente, de colocar ranuras de fierro fundido entre las de granito existentes, permitirá también conservar muchas de las piedras actuales, que, de otra manera, sería necesario sustituir con otras nuevas.

Como se ha indicado antes, es difícil impedir la entrada de una cierta cantidad de ripio en las tomas, cuando el fuerte de la corriente corre recostada á ellas. La prueba la tenemos en el canal Zanjón perfecta y profundamente canalizado aguas abajo de las tomas hasta Luján ; mientras anteriormente, era necesario construir siempre nuevas obras de defensa para impedir sus desbordes. Lo mismo prueba el hecho de entrar mas ripio en las tomas del Sud que en las del Norte, á pesar de su mucha menor importancia ; lo que se explica perfectamente teniendo presente que el río, salvo raras excepciones, ha tenido una tendencia constante de recostarse hacia el lado derecho. Regularizando el cauce superior del río y obligando á la corriente á pasar por el centro del dique, desaparecerán, ó á lo menos disminuirán, mucho, también esos inconvenientes.

En el canal del lado Sud existe un desrripiador cuyo funcionamiento se hace penosamente por depositarse también en él mucha arena, la que ocupa la

máxima parte del espacio que debía ser reservado tan solo al ripio. Esto depende de la limitada velocidad que allí tiene el agua ; la que puede aumentarse bajando de unos treinta centímetros el pequeño muro en curva que limita inferiormente el espacio ocupado por el desarenador. Del lado del zanjón no existe obra especial alguna destinada á tal efecto, ni la experiencia de estos diez años demuestra la necesidad de construirla á no ser porque podría servir también para desarenar el agua, de lo cual me ocuparé en seguida. El único inconveniente que se puede reprochar á las obras, es la entrada de una cantidad de arena en los períodos de grandes crecientes; esto es debido al movimiento tumultuoso de las aguas delante de las compuertas, el que hace flotar la arena y la obliga á penetrar en las tomas en unión con el agua. En el río Tunuyan en el cual estaba prevenido de este inconveniente tomé disposiciones ad-hoc, que dieron excelentes resultados.

También en los canales del Sud se construyeron unos 5 años hace, desarenadores á propósito, y, según declaración que me hizo el Ingeniero de la Superintendencia señor Fourcade, han funcionado perfectamente también.

Por lo tanto, si los inconvenientes que resultan de la entrada de la arena en el Zanjón son tales que merecen el gasto correspondiente, se puede construir, debajo de las tomas un edificio á propósito que sirva de desarenador y desrripiador al mismo tiempo ; lo que puede efectuarse en excelentes condiciones, contando con una diferencia de nivel muy grande entre el fondo del canal y la caja del río.

Estas son las obras que según mis convencimientos y mi experiencia local de diez años, merecen ser efectuadas para ponerlas en condiciones de seguridad y buen servicio, sin alejarse de la sencillez que necesariamente deben tener esta clase de construcciones.

CÉSAR CIPOLLETTI.

Buenos Aires, 15 de Marzo 1900.

EL INGENIERO SANITARIO (*)

SERÍA pueril insistir aquí sobre todo lo que puede producir de fecundo, bajo el punto de vista de la salvaguardia de los intereses de la salud de todos, y de los progresos de la higiene pública, la unión, el buen acuerdo, la acción conjunta de la medicina, por una parte, y del genio sanitario, por otra — del médico higienista, epidemiólogo y microbiólogo, por una parte, y del ingeniero, del arquitecto sanitario, por la otra.

Es que la higiene, más aún que la medicina, es un arte más que una ciencia ; es que ella es la aplicación, á un número de casos y de situaciones infi-

(*) Trabajo presentado al Congreso de Saneamiento y de Salubridad, de Paris (1895).

nitamente variadas, de un número casi infinito de principios, de conocimientos, relacionados con las ciencias más diversas; y es que, en medio de estas ciencias, la del ingeniero sanitario es especialmente puesta á contribución, y que esta ciencia, en cuanto se penetra en el campo de las aplicaciones realmente prácticas, exige estudios muy especiales, de orden sobre todo matemático y mecánico, para los cuales el médico se halla, salvo algunas excepciones, bastante mal preparado.

Está fuera de duda que el ingeniero sanitario, sin el concurso del médico higienista, se halla más ó menos impotente, debido á una orientación limitada y á la falta de un punto fijo de partida; pero debe reconocerse también que las concepciones más justas, las más sugestivas, las más geniales invenciones del higienista, quedarían generalmente como puras especulaciones, vale decir como letra muerta, si el ingeniero sanitario no estuviese ahí para darlas cuerpo y, por una apropiación especial que solo está á su alcance, hacerlas pasar al dominio de la realización, de la aplicación práctica.

He ahí lo que han comprendido bien todas nuestras sociedades de higiene en Francia, cuando han abierto ampliamente las filas de los médicos, á los arquitectos, á los ingenieros sanitarios.

¿Cuales han sido los resultados de esta fecunda asociación?, no es permitido el ignorarlo. Desearía demostrar cuanto, sobre un escenario menos grande, menos imponente de seguro, pero donde, precisamente en razón de su misma exigüidad, muchos resultados son más fácilmente perceptibles y analizables; esos resultados han podido aparecer más rectos, más evidentes para todos. En una palabra, de la feliz experiencia realizada, desde hace próximamente nueve años, en la Oficina Municipal de higiene de X (*) quisiera deducir una enseñanza de las más típicas concernientes al papel del ingeniero Sanitario en la creación, la dirección y el funcionamiento de las oficinas municipales de higiene de las ciudades.

I°. *Papel del ingeniero sanitario en la creación de las oficinas de higiene.*—La creación de estas oficinas de higiene, responde siempre, en una ciudad, al propósito de cuidar de la salud de todos, de hacer eficaz la policía sanitaria y de normalizar la dirección de las obras de saneamiento; en una palabra, en vista de los perfeccionamientos á introducir en el dominio de la higiene pública.

Por lo tanto, antes que pensar en reformar y perfeccionar, es necesario saber lo que se tiene ya, conocer los puntos sólidos y los débiles de la higiene urbana actual, en los mil y un detalles tan complejos de sus condiciones presentes.

Se requiere, en fin, hacer un estudio especial preliminar de la *Topografía Médica* actual de la ciudad.

Pues bien, en este estudio entran y se sabe en qué considerable proporción, un sinnúmero de cuestiones propias de los conocimientos especiales técnicos, de la experiencia práctica del ingeniero sanitario municipal: tales todas las cuestiones relativas al

origen, á la captación y á la distribución de las aguas de alimentación, á la existencia de sumideros, á la instalación general, acostumbrada, de fozas fijas ó á depósitos móviles, así como de los W. C., á los reglamentos vigentes sobre la policía del tráfico, á las causas de insalubridad de las habitaciones, etc. Un balance serio, en fin, y que debe servir de punto de partida para los trabajos ulteriores de las oficinas de higiene — no puede ser establecidos sino por una colaboración constante, cordial y franca entre el médico director de la *Oficina de Higiene* y el ingeniero sanitario municipal. No es esto todo: en tesis general, las municipalidades temen la creación de oficinas de higiene, y ello por doble motivo.

En primer lugar, se está siempre dispuesto á ver en la higiene pública un enemigo poderoso de las finanzas de las ciudades; muy comunmente, se cree y se afirma que ella solo se hace con cierto lujo más ó menos superfluo de grandes obras, y á fuerza de millones. En el fondo es un error, pero un error que, hagamos de ello nuestro «*mea culpa*» algunos ingenieros sanitarios, como también algunos médicos higienistas, han podido contribuir á hacer surgir y á mantenerse.

Por otra parte, las oficinas de higiene tienen fama de ser, por sí mismas, instituciones costosas, por requerir un personal numeroso especial y bien retribuido, amén de los gastos considerables por impresiones, registros y abundante papelería.

Pues bien, de la armonía entre el ingeniero sanitario municipal y el médico-director, resulta la posibilidad de obtener muy buenos resultados con recursos relativamente exigüos.

II°. *Papel del ingeniero sanitario en la dirección de la oficina de higiene.* — En X, el médico higienista ha tomado, con el título de *médico-director*, la dirección efectiva de la oficina de higiene; — el ingeniero sanitario es director adjunto en la parte administrativa; conservando uno y otro, en la parte de su especialidad, un derecho completo de iniciativa, salvo acuerdo ulterior.

En esto reposa, indudablemente, el punto delicado de la situación; tal cual situación, para mantenerse y, sobre todo, para ser fecunda, exige casi más que la mútua estimación, una confianza y consideración completas de parte de los interesados; exige un acuerdo cordial y franco que no puede improvisarse, que no se encuentra todos los días, pero que no es, sin embargo imposible de realizar entre personas animadas por la misma fé en la ciencia y de la misma buena voluntad por la cosa pública.

De concierto, pues, pero cada uno por su lado, sin embargo, y, con igual utilidad, el médico higienista y el ingeniero sanitario municipal se ponen á la tarea de investigar las causas del mal, ayudado cada uno por sus conocimientos técnicos especiales, y luego, como el médico higienista halla en todos sus colegas auxiliares preciosos en esta investigación, el ingeniero sanitario halla ayuda y colaboración igual de parte de su personal que, en sus visitas numerosas, continuas, en todos los barrios de la ciudad

(*) Besançon.

y sus alrededores, constatan, anotan y disminuyen las causas de insalubridad. Uno y otro se unen entónces para estudiar y aplicar el remedio: el médico higienista expone sus conclusiones teóricas, adelanta proposiciones en su generalidad un tanto vaga; con él, el ingeniero sanitario discute la sanción práctica á dar á sus conclusiones y los medios de dar forma á sus proposiciones definiéndolas completamente y asegurando así su aplicación.

De estas proposiciones, algunas importarán la ejecución de estudios de saneamientos; toda tentativa para conseguir su realización se frustrará ante la administración si sus proyectos, sériamente establecidos, con planos y presupuestos justificativos no se acompañan para sostener á aquellas. Es aquí que el papel, más personal, del ingeniero sanitario se pondrá de relieve; el médico higienista se habrá concretado á indicarle el fin; á él corresponderá hallar y definir los medios más seguros y más económicos para alcanzarlo. A él corresponderá, si, practicamente, dadas las circunstancias del momento y el estado de las finanzas de la ciudad, la proposición no puede ser realizada, es á él digo, que corresponderá ilustrar sobre estos puntos al médico higienista, salvo á buscar con él después si es posible intentar otra vía, medios paliativos qué poner á contribución mientras llega la época en que pueda iniciarse definitivamente la solución absoluta.

III. *Papel del ingeniero sanitario en el funcionamiento de las oficinas de higiene.* — Basta enunciar las principales atribuciones de las oficinas municipales de higiene en las ciudades para darse cuenta de la importancia, práctica en extremo del papel del ingeniero sanitario en la marcha y vigilancia de los diversos y múltiples engranajes de este servicio.

Comprobación y clasificación de documentos estadísticos de la ciudad y de otros lugares demográficos comparables del país y del exterior; — confección de planos, curvas y gráficos, cuadros diversos destinados á hacer resaltar estos datos comparativos; — vigilancia de las aguas de alimentación, en su presa y en los puntos de distribución; inspección de las vías públicas; policía de desagotamiento de pozos y del servicio de basuras; servicio de desinfecciones; conservación de las cloacas; control de pozos fijos, resumideros y pozos cegados; policía sanitaria de hoteles, etc.; sumarios sobre las causas de insalubridad de las habitaciones, objetos de quejas ante la comisión de edificios insalubres; dirección é inspección de trabajos de saneamiento en ejecución, etc., etc.; no hay una sola de estas cuestiones en que el ingeniero sanitario no tenga que intervenir, á veces á título exclusivo, frecuentemente en colaboración con el médico sanitario y en las cuales no deba muy á menudo, hacer intervenir su numeroso personal de oficina, de inspección, de ejecución en fin.

Así es que nos parece inútil extenderse en una demostración en regla respecto de la utilidad de su papel en el funcionamiento cotidiano de la oficina de higiene: el único punto sobre el cual quiero insistir, es sobre la necesidad absoluta, para asegurar su mejor funcionamiento, de un acuerdo perfecto y

cordial entre las dos direcciones, dirección técnica, médico, y dirección técnico-administrativa del médico higienista por una parte, del ingeniero sanitario por la otra: el primero es el cerebro que concibe y dirige; el último es el brazo que ejecuta; pero, y es con esta condición que es posible y eficaz el funcionamiento del conjunto, el ingeniero sanitario es, él también, una cabeza al propio tiempo que el brazo; la dificultad consiste precisamente en que, como se dice vulgarmente, esas dos cabezas están bajo un mismo gorro: la oficina Municipal de higiene de X ha probado que si es difícil ese acuerdo no es imposible y que, entónces, el efecto útil producido alcanza su máximo, máximo que parecía desde un principio y que aun parece á muchos casi increíble.

Este resultado es el siguiente:

A Mientras la mortalidad media de las ciudades de Francia, de 48 á 60.000 habitantes, se mantiene alrededor de 24,2 p. 1000 á 24,5 p. 1000, la mortalidad media en X, para los catorce años que han precedido al funcionamiento, oficial al ménos, de la oficina de higiene, es de 25,8 p. 1000; luego esta mortalidad media se reduce en los ocho años después de fundada la oficina y apesar de dos *pandémies grippales* de 1890 y 1894 (particularmente temibles en X) á 23,3 por 1000, en el primero de estos años, y, en fin, en 1894, á 21,5 p. 1000; de donde un descenso del 10 % ó sea una economía de 140 vidas humanas por año, término medio.

B En cuanto á la disminución de la mortalidad especial debida á enfermedades epidémicas, esta, que es en media de 2,4 p. 1000 para las ciudades francesas de 40 á 60.000 habitantes, había sido de 3,2 p. 1000 de 1883 á 1887 (anteriores á la creación de la oficina); de 1887 á 1892, — los cinco primeros años del funcionamiento de esta — cae á 1,66 p. 1000; á 1,72 en 1893 y á 1,18 p. 1000 en 1894, ó sea una reducción de más de la mitad.

Estas pocas cifras tienen una elocuencia que hace superfluo todo comentario.

N. JEANNOT
Ingeniero Sanitario

A PROPÓSITO DEL DIQUE DE MENDOZA

EL Sr. ingeniero Nyströmer nos ha dirigido la carta que publicamos á continuación, en la que hace una salvedad á palabras que le ha atribuido «Los Andes» de Mendoza, de cuyo colega las tomamos nosotros — haciéndolo así constar, — relacionadas con presuntas apreciaciones formuladas por él respecto del ingeniero Cipolletti.

Sentimos solo que la carta del ingeniero Nyströmer nos haya llegado cuando el número anterior estaba ya compaginado, siendo este el motivo por el cual la publicamos con tanto atraso, lo que hacemos sin embargo, con la mayor buena voluntad, tanto más que el Sr. Cipolletti nos ha manifestado, espontáneamente, que debía haber algún mal entendido en la

cita que hacíamos, pues él no tenía conocimiento de hecho alguno que se relacionase con lo expuesto por «Los Andes», pues, solo había tenido que hacer con el ingeniero Nyströmer precisamente en las circunstancias á que este alude en la siguiente carta:

Buenos Aires, 18 de Marzo de 1900.

Señor director de la REVISTA TÉCNICA:

En el artículo referente al "Dique de Mendoza" que se publicó en el número 98 de la REVISTA TÉCNICA he leído el siguiente párrafo:

«La capacidad intelectual y conocimiento profundo de la ciencia hidráulica de Cipolletti fueron en otra época juzgados por el ingeniero «Nyströmer, jefe de las obras de salubridad de la capital federal, quien «después de una discusión científica que duró más de cinco horas entre él y Cipolletti, en presencia del ministro del interior, marqués de «Médici y notables ingenieros argentinos, declaró que la justa fama de «que venía precedido el ingeniero Cipolletti no había quedado desmentada en esa larga y difícil discusión y que se hacía un honor en «ceder el primer puesto á un ingeniero de tanto saber y de tanta práctica».

Como el que suscribe nunca ha sostenido ninguna discusión con el señor Cipolletti en las condiciones expresadas en este párrafo ni en ninguna otra ocasión, agradecería infinitamente quisiera el señor director rectificar en su número próximo el aserto que contiene el artículo citado. No desearía que los numerosos lectores de la Revista queden con la impresión de que el infrascrito haya jamás emitido juicio respecto del señor ingeniero Cipolletti ó sus obras.

Una sola vez mis ocupaciones profesionales me han puesto en contacto con el Sr. Cipolletti; pero en circunstancias muy diferentes de aquellas, y solo indirectamente relacionadas con el dique en el río Mendoza. Por decreto de fecha 23 de Abril 1839, fui comisionado por el Sup. gobierno nacional para proyectar las obras que fuesen del caso para mejorar las condiciones de la ciudad de Mendoza, con motivo de haberse desarrollado allí en alarmantes proporciones la difteria, y en vista de la violencia con que otras epidemias habían asolado esa capital en épocas recientes. Sobre la base del informe evacuado votó el Congreso los fondos necesarios para la nueva provisión de agua. El señor ingeniero Cipolletti, á quien se confió la ejecución de las obras, modificó el proyecto; y mi intervención se limitó á ayudar á dicho señor con el pedido de ciertos materiales que debían contratarse en Europa: pequeño servicio que le presté gustosamente.

Saluda al señor director muy atentamente

C. Nyströmer.

LOS FERROCARRILES ARGENTINOS EN 1899

YA impreso el número anterior, nos llegaron los siguientes datos que rectifican los contenidos en el cuadro en que se detallan los resultados de la explotación de los ferrocarriles argentinos en 1899, en lo que á las compañías Sud y Ensenada, y Buenos Aires y Rosario, se refiere.

1899	Sud y Ensenada	B. A. y Rosario
Longitud en kilómetros.....	3.350	1470
Capital \$ papel, cambio 227.27	240.682.655	108.265.151
Productos papel.....	25.620.771	10.524.597
Gastos papel.....	10.921.616	5.630.388
Ganancias papel.....	14.699.155	4.894.210
Intereses devengados.....	6.11	4.52
Pasajeros transportados.....	5.398.492	2.919.563
Carga id toneladas.....	2.343.022	1.230.876

El movimiento de pasajeros en el Sud y Ensenada fué de 4.819.325 en 1897 y de 4.766.752 en 1898; en el

Buenos Aires y Rosario 2.571.542 en 1897 y 2.595.482 en 1898 y de 1.920.392 las toneladas transportadas por el primero en 1897 y 2.057.332 en 1898 y el segundo transportó en 1897 956.354 toneladas y 980.192 en 1898.

La extensión de las líneas del Sud y Ensenada era en 1898 de 2.752 kilómetros; el interés devengado fué en el mismo año de 5.05, siendo de 3.65 en la línea del Buenos Aires y Rosario.

CRÓNICA

Adjudicación de obras públicas: El corresponsal de «La Nación» en Amberes, se ocupa, en una correspondencia fechada el 25 de Febrero último, de un interesante caso de adjudicación de una obra pública y de una nueva tendencia en materia de remates de las mismas. Creemos conveniente reproducir aquí lo que el referido corresponsal dice á este respecto, tanto más cuando hechos recientes parecen indicar que la misma tendencia quisiera eundir entre nosotros. La advertencia llega á tiempo.

Dice el Sr. V. V.:

«En cuestión de adjudicación de trabajos públicos, se ha inaugurado un sistema que nos ha valido, al menos en Amberes, una amarga decepción. Consiste en dar las indicaciones ó líneas generales del proyecto, y dejar á cargo del rematante la confección de los planos detallados, así como los materiales y métodos de trabajo á emplear en las diversas hipótesis que pueden presentarse. Así se ha hecho con la subasta para los trabajos del puerto de Heyst, para los del puerto de Bruselas y para los 2000 metros de muelles, prolongación por el sur de los ya existentes en Amberes.

Según el contrato para la construcción de estos 2000 metros, debíamos tener concluidos 400 metros en septiembre de 1898, 1200 en marzo de 1900 y los 2000 completos en septiembre de 1900. Pero sobrevino el año pasado un incidente; la parte ya construida, de uno 100 metros de largo, resbaló sobre la capa de arcilla fluida, ó con venas líquidas, sobre que descansaba, corriéndose un metro hacia el río, aunque sin rotura alguna, y hoy los trabajos necesarios para reparar la avería y consolidar el trozo de muelle que salió de su sitio, necesita muchísimo tiempo, amén de un coste de 3 á 4 millones más. El coste presupuestado era entre 13 y 14 millones.

Se dice que los ingenieros del estado quisieron variar los planos del contratista, inclinando un poco el pié del muro hacia tierra, lo que hubiera impedido el movimiento que se produjo; pero los funcionarios de Bruselas no quisieron admitir variación alguna, y se puso el pié del enorme murallón de mampostería de plano sobre una capa de arcilla con venas líquidas, que en punto á resistencia al frotamiento puede compararse con una capa de jabón blando. Sin tan desgraciado accidente hubiéramos tenido hoy sitio disponible para la manipulación de dos millones de toneladas más, que buena falta nos hace.

El sistema en el puerto de Heyst, está motivando suplementos de crédito que elevarán su coste á una suma mucho mayor que la presupuestada. En Bruselas no se sabe todavía lo que ocurrirá, porque todavía el gobierno no ha decidido cual de las cuatro proposiciones presentadas, será la que merezca su aprobación.»

Prever es Administrar! El mismo corresponsal anteriormente citado nos hace saber que los industriales belgas están muy descontentos con motivo de haber el ministro de obras públicas adquirido en Alemania 60 nuevas locomotoras para los ferrocarriles del Estado.

«Creo (dice el corresponsal V. V.) haber dicho ya lo bastante en cartas anteriores acerca de la deplorable situación en que la administración de ferrocarriles del estado está colocando al puerto de Amberes, por la desorganización absoluta de servicio de transportes, desorganización á que el gobierno, por un gracioso eufemismo, ha dado el nombre de *crisis de transportes*. Como si no bastara el universal concierto de quejas de todo el comercio de Amberes, ahora vienen á reforzarlas, aun más, si cabe, las de los industriales del interior, furiosos de que cuando al fin el ministro se ha decidido á mandar construir 60 locomotoras, haya dado esta respetable orden á los fabricante extranjero. Por extraño que parezca, el hecho es cierto, y tiene su explicación,

aunque no su excusa. La industria metalúrgica está en Bélgica en un período de franca prosperidad, de suerte que todas las fábricas tienen sus libros de órdenes llenos de pedidos para el extranjero en su mayor parte. Llega entonces el ministro de ferrocarriles con un importante pedido de material, que como es sumamente urgente para remediar cuanto antes al desastre que á todo correr nos trae encima el desgobernado de los servicios de transportes, exige se entregue al estado en un plazo muy breve. Los fabricantes belgas, comprometidos ya por bastante tiempo, no pueden garantizar la entrega dentro de los plazos señalados por el ministro, y ahí está como éste ha tenido que dirigirse á Alemania para completar el material que con tanta urgencia necesita.

Los delegados del gobierno han recibido allí una excelente acogida, y parece que se les ha dado la seguridad de que una buena parte de esas locomotoras estará muy pronto lista, con lo cual el ministro podrá ir saliendo de apuros, pero los fabricantes pretenden, y no sin razón, que si los pedidos se hubiera hecho á su debido tiempo, sin precipitaciones de última hora, la industria nacional hubiera podido aprovechar, en condiciones normales ese excelente negocio, mientras que ahora habrá que pagar precios onerosos, y en resumen, gastar muchos millones en beneficio exclusivo del extranjero.»

Los trenes subterráneos á tracción eléctrica en Londres: — En 1890 se inauguró en Londres la primera línea subterránea á tracción eléctrica la «City and South London» de unos 10 kilómetros de extensión, y va desde Moorgate Station, en la City, hasta Southevel, al Sud del Támesis.

La segunda línea establecida fué la de «Waterloo and London» que también cruza debajo del Támesis y tiene solo 2 1/2 kilómetros.

Actualmente, está á punto de terminarse una tercera línea, que ha sido principiada en 1896; es el «Central London» que irá de la estación Liverpool, en la City, á Shapherd's Bush.

Esta última línea se establece á 18.30 m. debajo del nivel de las calles, en un doble tunel de un diámetro de 3 m. 50, cuya envoltura es metálica. En las estaciones el diámetro del tubo es de 6.40 m. y las plataformas tienen 98 m. de longitud.

Explotación de yacimientos de petróleo en Venezuela. — En el número correspondiente á Febrero último de «El Ingeniero» de Caracas, hallamos la interesante noticia que publicamos á continuación; léida en una sesión del Colegio de Ingenieros por el Dr. Carlos González Bona, gerente de la compañía explotadora de los yacimientos de petróleo de la región de Táchira. Como se vé por la comunicación de este ingeniero, se fundan serias esperanzas sobre la explotación de esos yacimientos que pueden llegar á ser una fuente de riqueza para Venezuela, como lo sería seguramente para nosotros la de los yacimientos petrolíferos de las prov. de Mendoza, Jujuy y Salta, si ella se iniciase y prosiguiese con los elementos suficientes para proceder á una explotación racional y científica, previo estudios practicados por ingenieros de reconocida competencia.

Por lo pronto, aparte de la importancia que puedan tener los reconocimientos hechos hasta hoy, de la autorizada opinion del Dr. Zuber, respecto de los yacimientos de Mendoza y de San Pedro, en Jujuy, podemos consignar que quien escribe estas líneas ha sido objeto, en cierta ocasión, de una declaración con carácter confidencial de parte de un distinguido profesor de la Escuela de Minas de París,—que vino medio de incógnito á la República Argentina con el objeto exclusivo de visitar los yacimientos de San Pedro, citados,—según la cual estos prometen ser abundantes y de fácil explotación, declaración que no tenemos ya porqué callar dado los años que han pasado, no habiéndose realizado por lo demás, los propósitos de formación de una compañía con fuer-

tes capitales, á que respondía el viaje del referido ingeniero.

Deseamos que esta declaración sirva de aliciente á quienes están en condiciones de fomentar estas empresas y dejamos la palabra al ingeniero González Bona:

«El petróleo ó aceite de piedra es un producto mineral, líquido, oleoso, de color variable, de olor etéreo característico, más ó menos denso y susceptible de desdoblarse, dando origen á una larga serie de carburos hidrogenados, cuyo último residuo es el coque ó carbón de las retortas.

Benzol, Benzina, Nafta, Kerosen ó Kerosina, aceites pesados, parafina ó cera mineral, colores de anilina, esencia de ananás ó de Mirban son algunos de esos carburos; pero no son todos los productos del petróleo, que aún cuenta la sacarina y otros, como derivación suya.

Pensilvania, en los Estados Unidos, es el país de que es oriunda la explotación del petróleo, el arroyo de Oil Creek fué su cuna y un capitán, que creo tenía por nombre Grant, el primero que en 1852, lo extrajo por excavación de la tierra y lo aplicó al alumbrado purificándolo. Se debe recordar no obstante, que el Asia menor, la Persia y la Palestina han sido, de toda antigüedad, la tierra de los fuegos espontáneos, que atrajeron allí adoradores y donde las ciudades bíblicas fueron quemadas por el fuego del cielo y ahogadas en asfalto.

El capitán recojía con trapos el aceite en la superficie del Oil Creek; pero cansado de tanto trabajo, resolvió hacer excavaciones, para recojerlo mejor, pensando que á pocas pulgadas, ó piés quizá, encontraría mayor cantidad de producto: trabajó con tesón, venció inconvenientes; llegó á dar una parte de sus futuros proventos por un caballo viejo, y al fin, coronó su obra, viendo con dolor que aquel vestigio animal llegó á equivaler á muchos millares de pesos, después del éxito.

La constitución geológica del terreno aceitero de Pensilvania es la misma que la de todos sus congéneres en la América del Norte. Capas alternadas de diferentes esquistos arcillosos, denominados pizarras, de muchos metros de espesor, con areniscas porosas por cuyos intersticios corre el aceite en cantidades, á veces fabulosas y con potencia enorme, según la inclinación de los estratos con el horizonte: volcanes de gases irrespirables é inflamables que á veces estallan por la percusión ó se arden al contacto con el oxígeno atmosférico y esto colocado á profundidades enormes, bajo capas de granito, de feldespato ó de piedra molar.

Idéntico es el terreno de nuestras minas del Táchira, hasta la profundidad de cien metros que tenemos perforados; é idénticos productos obtenemos del aceite que extraemos, aunque en pequeña cantidad todavía; porque ni hemos encontrado sino areniscas de poca potencia, ni hemos tenido fondos para traer taladros poderosos para atacar el terreno primitivo á profundidades convenientes.

Es, sin embargo para mí, obvio que solo eso nos falta y que nuestras minas son de las más ricas del continente: sus gases salen con violencia, el aceite es

bien fluido, 34°, de color oscuro verdoso, con reflejos irizados y el olor etéreo muy fuerte y agradable. Rinde un 35 % de kerosen, cuya llama es más blanca que la del Water Colour de Norte-América, da de 5 á 8 de bencina de 80° y cantidad variable de aceites pesados, que es lo único que podemos manufacturar en nuestra oficina.

Situadas nuestras minas en la región más poblada del Táchira con una temperatura idéntica á la de Caracas, distantes cinco leguas del extremo del ferrocarril colombiano de la frontera con Venezuela, y trece del extremo del nuestro de Encontrados, pero que cuando se concluya esa línea hasta San Cristobal solo distará cuatro, que serán más fáciles de construir, para llevarla hasta las minas por terreno conveniente y de productiva explotación, ellas podrán mandar sus productos á Maracaibo y al Magdalena con más ventajas que sus similares americanos del Norte.

La compañía posee cien minas, ubicadas entre las faldas de la cordillera de Cerro Negro y el río Quinimari; tiene aguas en abundancia, maderas riquísimas en sus terrenos, yacimientos de carbón, que explotamos para el beneficio de las minas, otros de Petróleo, concreto ó cera negra mineral, según parece.

La explotación se hace por pozos profundos, donde nadie puede penetrar; se extrae con bombas el aceite, se conduce por tubos, se hacen los pozos por medio de taladros, algunos de los cuales traen á la superficie la roca intacta, tal como está bajo el suelo y otros la trituran y solo viene á la superficie el lodo que produce.

Como se puede juzgar, no hay entre la explotación de esta clase de minas y las de minerales sólidos ninguna analogía y como nuestro código de minas vigente está calcado sobre las necesidades de las minas de oro, es claro que ni la clasificación del código que rige esas minas, ni su tecnología pueden, en rigor, aplicarse á las de Petróleo.

Barrancos, socavaciones, galerías, vetas, filones, etc., son palabras que nada significan en la técnica del Petróleo.

Como será el Colegio de Ingenieros el cuerpo consultor del Gobierno, si llegare el caso de legislar para esta clase de minas, he creído útil haceros esta ligera reseña, sin pretender que ella os enseñe nada, sino para llamar vuestra atención hacia el estudio de tan interesante materia. »

SANEAMIENTO EXTERIOR É INTERIOR

DE LAS

HABITACIONES ECONÓMICAS

SANEAMIENTO EXTERIOR

Trascribimos á continuación, algunos de los votos emitidos en el último Congreso de Saneamiento ce-

lebrado en París, relativos al saneamiento exterior é interior de las habitaciones económicas, es decir, aquellos que presentan algún interés para nosotros:

3. — Emplear, para la confección de los muros exteriores de estas habitaciones, los que por razones de economía son frecuentemente de espesor muy débil, materiales que atenuen el riguroso frío como el calor excesivo, y cuyo revestimiento ó juntas sean impermeables á toda humedad.

SANEAMIENTO INTERIOR

1. — La disposición de las piezas y la reducción de su número al estricto indispensable, deben facilitar, para la madre de familia, la vigilancia de los niños, á veces numerosos, además de proporcionar una economía tanto en el alumbrado como en la calefacción.

2. — La ausencia de molduras *rapportées* y el *redondeado* en la intersección de las paredes verticales y de éstas con el cielo-razo, deben impedir los ángulos favorables al depósito del polvo, al enmohecimiento y á los insectos.

3. — La preferencia dada á la pintura al aceite para cubrir los paramentos y los cielo-razos debe permitir, con ayuda de un simple lavado, la más fácil y frecuente limpieza de los locales y evitar también el depósito de gérmenes nocivos.

4. — El establecimiento en locales destinados á ser alquilados, más aún que en los destinados á ser adquiridos por sus locatarios de lo que pudiera llamarse un *mobiliario fijo*, debe atenuar los inconvenientes de la rareza del mueblaje y el coste de su transporte á las familias poco holgadas, á las que la naturaleza de sus ocupaciones, y las variaciones de la industria local pueden obligar á cambiar frecuentemente de residencia.

IRRIGACIÓN

PRINCIPIOS GENERALES DE LA IRRIGACIÓN

§ 1°. PREMISAS. — § 2°. OBJETOS Y VENTAJAS DE LA IRRIGACIÓN. — § 3°. DISTINTAS FORMAS EN QUE PUEDE EFECTUARSE EL RIEGO. — § 4°. CANTIDAD DE AGUA NECESARIA PARA EL RIEGO. — § 5°. CANALES DE DESAGÜE. — § 6°. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS TERRENOS DE RIEGO. — § 7°. COSTO DE LAS OBRAS.

§ 5° Canales de Desagüe

Se ha dicho y repetido, que el riego es un arma de dos filos. En efecto, si el riego es utilísimo cuando se le usa debidamente, puede ser, en cambio, muy perjudicial si no es inteligentemente aplicado.

Entre los perjuicios posibles que puede ocasionar el riego, extendido sobre grandes superficies, figura en primera línea el encenagamiento y la consiguiente pérdida de los terrenos más bajos. El agua infiltrada en las zonas superiores encuentra, infaliblemente,

te, después de haber recorrido un espacio del subsuelo, más ó menos alto, otro estrado de agua inferior, ó una capa de terreno impermeable, ó menos permeable. En ambos casos, el agua se sobrepone á estos y toma forma de curso subterráneo con una inclinación determinada hacia abajo. Si la inclinación de esta corriente subterránea es inferior á la de la superficie del terreno, los dos planos llegarán á cortarse en una línea arriba de la cual habrá terrenos húmedos y, debajo de la misma, verdaderas ciénegas con agua brotante.

Algo análogo ocurre con las aguas excedentes que corren por la superficie (Colature). Libradas éstas á sí mismas, se desparraman por los campos inferiores formando pantanos, ciénegas y lagunas, según la configuración y composición del terreno.

Tanto en uno como en otro caso, los campos invadidos se inutilizan muy pronto debido á las vegetaciones acuáticas y, más que todo, á las formaciones salitrosas que se acumulan en las partes más altas.

Tales inconvenientes no se verifican, ó no se advierten por lo menos, prácticamente, cuando se trata de zonas de riego poco extensas, ni durante los primeros años subsiguientes á la construcción de un gran canal. Pero ellos son ineludibles con el tiempo, y el no tener cuenta de ellos desde su principio es como cerrar los ojos para no ver. Es tal la convicción del que escribe al respecto que, tratándose de regar grandes extensiones, cree debería principiarse por estudiar el problema de los desagües y subordinar á éste la ubicación y traza de canales de riego.

Como es sabido, los perjuicios enunciados se salvan mediante la construcción de profundos canales de desagüe, que recogen nuevamente las aguas perdidas, llevándolas al cauce del mismo río ó arroyo, de donde provienen, ó utilizándolas en el riego de los campos inferiores.

§ 6° Condiciones que deben reunir los terrenos de riego

En cualquier terreno y bajo cualquier clima, se puede emplear útilmente el riego.

Se riega en los valles lo mismo que en las lomas y montañas; se riegan terrenos llanos y quebrados, arenales y terrenos arcillosos, tanto en el trópico como en las regiones frías, en climas lluviosos como en los áridos.

No ha habido dificultad natural que el trabajo y la inteligencia humana no hayan superado, pero, como se comprende, con un resultado económico muy diferente, según los casos. Donde hay escasez de población, carencia de capitales y el costo de producción de los productos agrícolas se halla recargado con fletes subidos, es necesario el concurso de muchas circunstancias favorables para que tal forma de agricultura dé resultados financieros compensadores. Las principales de esas circunstancias son: que los terrenos sean naturalmente parejos, sin monte espeso, con inclinaciones que no superen el 7 ó 8 por mil; que sean naturalmente feraces y, en cuanto á su constitución física, que no sean ni demasiado arenosos, permeables ni demasiado arcillosos ó compactos.

Estos últimos resultan poco aptos para el riego por cuanto, circulando el agua en ellos con dificultad, ésta se estanca superficialmente, ó en el mismo interior de la tierra, impidiendo á las raíces el acceso del aire, condición esencial á la vida vegetativa, ó provocando el desarrollo de plantas acuáticas.

Por otra parte, los terrenos muy arenosos y permeables consumen demasiada agua; además ésta, no permaneciendo bastante tiempo en contacto con las raíces para que éstas puedan asimilarse los elementos de vida disueltos en ella, es causa que esos terrenos se empobrezcan y esterilicen en un corto período. Por lo tanto, los terrenos más aptos son, precisamente, los intermediarios, formados de arcilla y de arena ó tierra vegetal (humus), que gozan de una mediana permeabilidad. Óptimos entre todos son los terrenos constituidos por una capa de tierra descansando sobre otra de pedregullo suelto ó de arena gruesa. Ésta funciona como drenaje, cumpliéndose por su intermedio, á la perfección, los fenómenos de la aereación del terreno y de la circulación de las aguas.

Formaciones de esta naturaleza se encuentran frecuentemente en las últimas faldas de las serranías y en los grandes valles.

Una última circunstancia muy favorable á una operación de riego se verifica cuando ésta se efectúa, como ya se indicó, en climas secos. En éstos, puede decirse que el riego crea la producción y no la mejora solamente, como sucede en los climas semi-lluviosos. Las obras de riego cuestan lo mismo en ambos climas, y el valor de los terrenos regados será también igual, á paridad de otras circunstancias. Sin embargo, el resultado económico será muy distinto. Pues en los climas lluviosos el terreno tiene ya un valor primordial, que debe descontarse del precio del terreno regado; mientras que, en los climas áridos, siendo nulo el valor primitivo del terreno, el adquirido por la operación del riego debe atribuirse íntegramente á ésta.

§ 7° Costo de las obras de riego

Se halla muy generalizada la creencia que el costo del riego se concreta al gasto que importa la ejecución del gran canal de conducción de agua, y que, construido éste, todo lo restante marcha solo. Éste es un error grave que ha dado lugar á muchas desilusiones.

Terminado el canal principal, se necesitan los secundarios, los terciarios, las acequias de riego, todos ellos con sus puentes, acueductos, compuertas y demás construcciones, y luego, tarde ó temprano, será indispensable toda la red de canales de desagüe. Además, se requiere, casi siempre, desmontar el campo, emparejarlo más ó menos, abordarlo y romperlo con el arado; luego aún, caminos, casas, cercos, plantaciones de árboles y, finalmente, animales, semillas, útiles de labranza y más capitales con que hacer frente, durante uno ó dos años, al gasto de salarios de los brazos empleados durante ese período de preparación. Si bien es cierto que parte de estos gastos son necesarios en cualquier forma de cultivo, es, no obstante, evidente que ellos resultarán siem-

pre mayores con el riego por la misma mayor intensidad del cultivo.

Podríamos agregar aquí muchos datos estadísticos relativos á la ejecución de tales obras en Italia y en otros países, pero ellos resultarían de escasa utilidad práctica, por cuanto las condiciones son, por suerté, esencialmente distintas.

El costo de un canal está constituido por tres elementos distintos: la expropiación de los terrenos; la construcción de las obras de arte para no interrumpir la continuidad de caminos y aguas (de lluvia, arroyos, etc.); y las excavaciones. Se comprende fácilmente, cómo tratándose de territorios ya cultivados é intensamente poblados, los dos primeros factores deben constituir la parte principal de los gastos, quedando las excavaciones como cosa secundaria; mientras en las regiones objeto de este estudio, y, en general en toda la República Argentina, casi puede prescindirse por completo de computar los gastos de expropiación, de construcción de puentes, sifones etc.; representando los movimientos de tierra la casi totalidad de aquellos. En cuanto á los gastos por sementeras, viviendas de los colonos, alimentación de los mismos y adquisición de animales de trabajo, ellos también son relativamente menos costosos aquí. Pero esto no sería acaso suficiente si no se contara con un valor originario de los terrenos casi nulo, y sobre una gran feracidad natural de los mismos por no haber sido nunca cultivados. Es solo por la concurrencia de estas favorables circunstancias, que es posible pensar en grandes canales de riego, económicamente realizables, por cuanto sería también imposible obtener los mismos precios que se pueden pagar en Europa por el uso del agua.

Para dar una idea de la diferencia que existe entre éste y otros países á este respecto, diremos que en Italia se estima barato un canal cuyo importe no exceda á 200 liras por litro al segundo, habiendo costado algunos hasta 500 liras por igual unidad. En Francia, el costo de los canales ha sido aún mayor en general, alcanzando su promedio á 400 francos; los canales construídos en las Indias cuestan de 200 á 500 francos y siempre por la expresada cantidad. Creemos que aquí un gran canal no podrá importar, en circunstancias ordinarias, más de cincuenta á setenta pesos por litro y bastante menos aún, cuando pueda aplicarse la excavación mecánica. Es cierto también que su renta será muy distinta.

En Italia se paga comunmente el agua para el riego de una hectárea, desde 40 hasta 70 liras por año; en Francia de 50 á 80 francos, no tratándose, naturalmente, de canales de propiedad de los mismos regantes; en las Indias, se paga de 15 á 30 francos y en Egipto, alrededor de 30 francos. Aquí en cambio, sería quizás difícil obtener más de 10 á 15 pesos por hectárea y esto, solo donde otras circunstancias favorezcan mucho la producción.

CÉSAR CIPOLLETI,

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Aparato dragador movable. — El *Génie Civil* de enero 13 trae un breve pero bastante completa descripción de un aparato dragador de nueva invención que nos parece del mayor interés para nuestra navegación interna. Reproduciremos pues algunos de los párrafos principales de ese artículo.

Suelen formarse en muchos ríos, de distancia en distancia, acumulaciones de arena y pedregullo que constituyen bancos ó eminencias, de posición muy instable. En aguas bajas puede ocurrir que la profundidad del río en esos puntos llegue á ser insuficiente para la navegación, deteniendo completamente el paso de los buques ú obligando á no cargarlos sino en parte. Por otra parte, la profundidad del agua entre las eminencias en cuestión es, por lo general, en mucho superior á la que reclama el cabotaje.

La acción de las dragas ordinarias, para extraer enteramente un banco, no puede ser sino pasajera, no tardando aquél en reformarse, ya en el mismo paraje, ya algo más lejos.

Es cierto que uno puede limitarse á no extraer por dragado sino una parte del banco, de modo á constituir y á entretener sencillamente un paso navegable, pero este modo de operar presenta los inconvenientes siguientes:

1. El tiempo necesario para la excavación por dragado de un paso navegable á través de un banco es de 8 á 15 días, y esto obliga á interrumpir la navegación por todo ese tiempo;

2. Cuando las aguas bajan, la profundidad de agua puede hacerse insuficiente á un mismo tiempo sobre varios embancamientos y, si el número de dragas es insuficiente, bastará que un solo banco no pueda ser atacado para que los buques queden detenidos;

3. O bien, uno ú otro de los embancamientos se habrá reconstruído ya antes de que los demás hayan sido vueltos navegables.

Para remediar á esos inconvenientes, el ingeniero Franz KRETZ ha tenido la idea de combinar un dispositivo que permite á cada remolcador, utilizando el vapor de sus calderas, crearse un paso navegable que sólo tenga las dimensiones estrictamente indispensables para su pasaje y el de los buques que remolca, al través del banco. Basta, en efecto, para conseguir ese resultado, que la arena y el pedregullo sean echados ó barridos sobre el ancho precisamente necesario al pasaje como lo hace, por ejemplo, para la nieve, un arado de nieve.

Después de dar la descripción detallada del aparato, acompañado de ilustraciones, el autor del artículo consigna los resultados de experimentos realizados en Karlsruhe y Estrasburgo con aquél, de los cuales resulta la eficacia del sistema, por lo menos en el caso de servicios en cursos de agua en que el dragado permanente de los fondos no se halle aún metódicamente organizado, — como sucede entre nosotros.

En cuanto á la aplicación del sistema, no requiero en los buques sino la existencia de una caldera y de bombas á vapor.

Límites prácticos de la transmisión eléctrica de la energía. — En el *Cassier's Magazine* de diciembre, el ingeniero inglés Mr. Luis BELL discute las dificultades que se presentan, tanto desde el punto de vista del arte del Ingeniero, como del punto de vista comercial, cuando se quiere llevar la transmisión eléctrica de la energía más allá de los límites dentro de los cuales se opera actualmente con éxito.

La cuestión fundamental estriba en el límite práctico del voltaje. Como el precio del cobre de una línea de transmisión varía en sentido inverso del cuadrado del voltaje, la posibilidad comercial de una transmisión varía en sentido inverso del cuadrado del voltaje, la posibilidad comercial de una transmisión á gran distancia se halla directamente comprendida en la cuestión anterior.

Actualmente, la tensión de 10.000 volts ha hecho sus pruebas, pudiendo decirse que desde todos los puntos de vista, no es más difícil de transmitir eléctricamente la energía á 10.000 volts de tensión que á una inferior. Pero, ¿hasta qué tensión se puede ir?

A los 20.000 volts, las líneas principian á volverse luminosas durante la noche y se notó una ligera pérdida de electricidad. A los 50.000 volts, esta descarga por el aire representa ya una pérdida sensible de energía; y á los 50 ó 55.000 volts, el poder aislador del aire se hace cada vez más insuficiente. Dos soluciones se presentan entonces: aumentar la distancia entre los hilos ó aislarlos, ya en el aire, ya bajo tierra; en este último caso, hay lugar de temer los efectos de la resonancia eléctrica.

El segundo punto por considerar es la distancia máxima á la cual se puede hacer la trasmisión de la energía por la electricidad.

Desde el punto de vista técnico, la experiencia ha probado que, hasta una distancia ligeramente superior á 160 kilómetros, la trasmisión eléctrica de la energía no presenta mayor dificultad.

Para distancias mucho mayores, conviene reducir la frecuencia de las corrientes empleadas, pero, en lo que concierne al arte del Ingeniero, no existe motivo para que no se pueda acometer una trasmisión á una distancia cinco veces mayor que la anterior, es decir, hasta 800 kilómetros.

No ocurre lo mismo desde el punto de vista comercial. Una línea de tanta extensión no permitiría sino la trasmisión de una parte muy escasa de la energía primitiva, y el costo de instalación de la línea, aun en el caso de adoptar una tensión de trasmisión de 40.000 volts, constituiría una carga muy pesada.

Ateniéndose á las instalaciones existentes, puede decirse que las trasmisiones de 500 á 1000 kilowatts dará resultados satisfactorios cuando la distancia de trasmisión no exceda de 25 á 40 kilómetros. De 40 á 80 kilómetros, las circunstancias locales deben ser más favorables. De 80 á 160 kilómetros, se requiere que la empresa sea más considerable y las condiciones mejores; en fin, más allá de 160 kilómetros, el éxito es aun más raro. Estos límites corresponden, según Mr. Louis Bell, á lo que existe actualmente.

Tales son los resultados más importantes del estudio del ingeniero inglés, — según el *Génie Civil* de enero 13 ppdo.

Resistencia de las paredes de ladrillo. — El *Génie Civil* de febrero 3 ppdo trae una exposición bastante completa de unos interesantes ensayos hechos recientemente en Londres por el *Royal Institute of British Architects* y en Nueva York por el *American Society of Civil Engineers* en vista de la determinación de la resistencia de las paredes de ladrillo.

Es éste, como se sabe, un problema bastante complejo, que no parece susceptible de una solución general, pues esa resistencia varía, no sólo con la naturaleza y el modo de trabazón de los ladrillos y con la composición de la mezcla que los une, sino todavía con el espesor de las juntas y el mayor ó menor esmero que se ponga en la fabricación y en la aplicación de la mezcla.

Por eso, hasta ahora se había tenido por suficiente, en las construcciones en ladrillo, atenerse á ciertas prescripciones generales que proporcionan límites de carga aplicables, sin peligro, en la mayoría de los casos. Así, por ejemplo, en Francia, con ladrillos de Bourgoque, se da á las juntas un espesor de unos 40 milímetros con una carga límite de 8 á 14 kg. por cm.² (según se emplee mezcla ordinaria ó mezcla de cemento).

Háanse hecho sin embargo algunas experiencias para determinar de un modo más preciso la resistencia de los pilares de ladrillo ejecutados en condiciones especiales. Entre ellas merecen examinarse las que hemos mencionado.

EXPERIENCIAS DE LONDRES. — El *Royal Institute of British Architects* de Londres procedió á tres series consecutivas de ensayos, sobre pilares de ladrillos de naturaleza diversa, que se sometían á la acción de una prensa hidráulica dispuesta de modo especial y apropiada á la facilidad de las operaciones. El empleo de la prensa hidráulica, de acción lenta y progresiva, ofrece la ventaja de permitir seguir las varias fases de la dislocación de esos pilares bajo la influencia de las fuerzas verticales.

Hicieron tres series de experiencias.

En cada una de las dos primeras series se ensayaron 16 pilares de sección cuadrada de 0 m. 46 de lado y 1 m. 83 de alto con una trabazón especial, — pero así mismo defectuosa. De los primeros ensayos resultó que pilares de 3 1/2 meses hechos en ladrillos ordinarios y con mezcla á 1 de cal por 3 de arena, cedían bajo una presión unitaria de 18 á 20 kg. De los segundos resultó que pilares (construidos con el mayor esmero) ensayados 40 meses después de su ejecución sólo cedían á presiones de 50 kg. por cm.². — Con ladrillos refractarios las presiones unitarias límites eran respectivamente de 60 y 100 kg.

Las experiencias de la *tercer serie*, en número de 20, se hicieron con pilares de la misma altura que los anteriores, cuya sección era de 0 m.

69 por 0 m. 46, y con trabazón distinta de la anterior (de modo á evitar la presencia, en el interior del pilar, de líneas de menor resistencia). Los pilares se ensayaron á los 5 meses de construídos. Ensayáronse sucesivamente 5 clases de ladrillos, cuya resistencia al aplastamiento variaba de 90 á 841 kg. por cm.², ligadas con mezclas de cal y de cemento, obteniéndose los resultados siguientes:

CLASE DE LADRILLOS	I	II	III	IV	V
rest. al aplast. en kg. por cm ² .	90	205	237	391	841
Carga de rot. de las pil. en kg. por cm ² .	20	34	33	39	123
(Mezcla de cal 1/3, de Cemento 1/3)	43	56	61	90	146

Entre otras cosas, este cuadro demuestra la importancia de una buena mezcla en la ejecución de las paredes con ladrillos de calidad inferior.

Agreguemos que en vista de esos ensayos, la Comisión del *Royal Institute* resolvió adoptar las siguientes cargas límites prácticos:

LADRILLOS	MEZCLAS	
	Cal	Cemento
Nº I	3 kg. 8 por cm ² .	8 kg. 0 por cm ² .
» II	6 » 5 » »	10 » 8 » »
» III	6 » 3 » »	12 » 0 » »
» IV	10 » 0 » »	18 » 0 » »
» V	25 » 0 » »	26 » 0 » »

EXPERIENCIAS DE NUEVA YORK. — En las experiencias de la *American Society of Civil Engineers* de Nueva York, también se emplearon prensas hidráulicas. Realizáronse sobre pilares de ladrillo construídos desde 2 años de una sección cuadrada de 0 m. 30 de lado y de una altura que variaba según múltiplos del lado b de la base.

CLASE DE LADRILLOS	ALT. DE LAS PILARES	NATURALEZA DE LA MEZCLA	Carg. de rotura de la pared en kg. por cm ² .
I Resist. al aplast.: 730 kg. por cm ² .	{ h = 10 b h = 8 b h = 6 b h = 6 b h = 6 b	Cal 1/3	59
		» » 1/3	75
		» » »	73 á 85
		» » 1/2	91 á 105
		Cemento 1/2	115 á 146
II Resist. al aplast.: 890 kg. por cm ² .	{ h = 10 b h = 2 b	Cemento 1/2	114
		» » »	234
III Resist. al aplast.: 1.170 kg. por cm ² .	{ h = 10 b h = 8 b	Cemento 1/2	121
		» » »	128

Se nota que las cargas de rotura, en las experiencias de Nueva York son algo inferiores á las de Londres, lo que es sin duda debido al aparejo defectuoso y al menor esmero en las mezclas.

Las últimas experiencias parecerían probar también que á partir de cierto valor de la resistencia á la compresión de los ladrillos (próximamente 800 kg. por cm.²), esa resistencia dejaría de influir en la de la pared, la que no dependería entonces sino de la ejecución más ó menos esmerada de las juntas.

Tales son los resultados más importantes de las interesantes experiencias de que se trata.

OBRAS

Estudio sobre los grandes viaductos, por D. José Eugenio RIBERA, ingeniero de Puentes y Calzadas de España. — «Revista de Obras Públicas», Madrid 1899 (1 vol. in-8º de 317 p.; 52 cuadros y XXX lám.)

Reseña crítica por A. MALLET en *Bulletin* de la «Société des Ingénieurs Civils de France» de enero ppdo.

Esta nueva obra del Sr. Ribera—autor ya de un interesante estudio sobre los puentes con fundación sobre estacas con rosca—ha sido inspirada, dice M. Mallet, por la variedad de soluciones mediante las cuales

se resuelve hoy el problema del cruce de los valles mediante vías como los caminos ó ferrocarriles. El autor ha conceptualizado interesante presentar esas varias soluciones en forma de un estudio comparativo que pudiera facilitar la elección que habrá que hacer entre ellas en un caso dado.

Después de haber, en un primer artículo, clasificado esas soluciones, apoyando cada una sobre uno ó varios ejemplos bien escogidos, el autor consigna varias otras al cálculo de las diversas partes de las obras (vigas, pilares, arcos empotrados y articulados, etc.), y pasa á estudiar especialmente el caso de los arcos metálicos (siete disposiciones distintas), y luego llega en fin al estudio de los viaductos enteramente de mampostería así como de las obras análogas con vigas metálicas rectas sobre pilares de metal ó mampostería. También se mencionan ciertos sistemas particulares, como ser bowstring, varios sistemas americanos y los puentes colgantes.

Las conclusiones del autor son interesantes según el crítico, como se puede colegir de la simple transcripción de los títulos de esa parte.

Importancia de la cuestión económica en el estudio de los grandes viaductos; necesidad de la reducción de las obras de mampostería; utilidad del empleo en grande escala del hormigón, en sustitución de mampostería más costosa; utilidad del estudio de varias soluciones para un caso dado; inconvenientes de los arcos metálicos de grande flecha; ventajas de los arcos articulados sobre los empotrados; arcos semiempotrados y pilas articuladas; comparación entre las varias soluciones; comparación de los pesos de los arcos en varios tipos de construcción empleados en la actualidad.

Después de algunas indicaciones relativas á los cuadros numéricos y láminas, el Sr. Mallet acaba ponderando sin reserva la obra del distinguido ingeniero español, destinada á constituir «una contribución importante á la literatura de los grandes construcciones metálicas», y á prestar útiles servicios, sobre todo entre á los que poseer el idioma castellano.

Topographie appliquée aux travaux publics; par Eugène Pivot, conducteur des Ponts et Chaussées, chef du bureau du nivellement général de la France, suivie d'un appendice relatif á la *Topographie expéditive*, por O. Roux, conducteur des Ponts et Chaussées. Livre I: INSTRUMENTS. — V.ve Dunod, Paris. (1 vol. gr. in-16 de 438 p. avec 294 fig. et 4 pl. de la collection «Bibliothèque du conducteur de travaux publics»; pr. relié 12 fr.)

El *Genie Civil* en febrero 3 ppdo trae una breve reseña de esta nueva obrita, llamada á prestar excelentes servicios, como sus demás hermanas de la colección. El apéndice sobre Topografía expeditiva, ó *rápida*, merece particularmente señalarse, en razón de la extensión de las zona de nuestro país que imponen é impondrán por mucho tiempo todavía ese género de operaciones ligeras, siquiera como preliminares.

Traité théorique et pratique du laminage du fer et de l'acier; par Léon GEUSE, Ingénieur principal á la Société des Forges et Acières du Nord et de l'Est. — Ch. Béranger, Paris, 1900. (1 v. gr. in-8° de 239 p., avec atlas et 81 pl; pr. relié 25 fr.)

Según una breve reseña qua el *Genie Civil* (febrero 3) le consagra, es ésta una obra didáctica de la mayor importancia, que enseña la teoría del laminado de hierro y del acero, substituyendo reglas precisas á las reglas empiricas que todavía guían á los prácticos en el trazado de los cilindros de laminadores.

Las nociones teóricas expuestas en la primera parte de la obra se hallan condensados en unos 4 capítulos que abarcan unas 40 páginas.

La segunda parte, que comprende 40 capítulos, trata á fondo: primero, el trazado de los cilindros destinados á laminar piezas cuadradas redondas y planas; luego, el de los cilindros destinados al laminado de las piezas perfiladas (*profilées*), ya de hierro, ya de acero, empleados en la construcción, como ser: hierro para pizos, en simples y dobles T; hierro en U; cantoneras, abiertos, cerrados, de ramas iguales ó desiguales; en fin, rieles de perfiles diversos y de pesos variables, desde 5 kg. 5 hasta 52 kg.

Agreguemos que el atlas (31 láminas) ofrece toda una serie de diseños prácticos, cuya nitidez no lo cede en nada á la claridad del texto.

An Outline of Ventilation and Warming; por W. J. BALDWIN, Perito é Ingeniero consultor para calefacción y ventilación. — W. J. Baldwin, edit., Nueva York, 1890. (1 v. peq. in-8° de 70 p. con 2 fig. en texto; encuad. 1 dollar).

En este pequeño volumen, consagrado á la calefacción y á la ventilación, el autor comienza por estudiar la cuestión del aire necesario á la ventilación de las habitaciones, escuelas y establecimientos públicos. Pasa luego al estudio de la instalación del cañedo á vapor y de la ventilación, en cuanto al cálculo de los elementos de un proyecto, particularizándose al caso de una escuela.

FEDERICO BIRABEN

MISCELANEA

Nuevo colaborador: Nos complace en poner en conocimiento de los lectores de la REVISTA TÉCNICA que desde la fecha ingresa á formar parte de su cuerpo de colaboración el distinguido Agrimensor y Profesor de la Facultad de Matemáticas de Montevideo señor Nicolás N. Piaggio, de quien publicamos hoy parte del interesante trabajo titulado «Sobre errores topográficos.»

El señor Piaggio no es un desconocido, como profesional y escritor científico, para los lectores de la REVISTA TÉCNICA, pues en más de una ocasión hemos tenido que ocuparnos de las producciones que, en revistas ó folletos, ha dado á luz; nos concretamos pues, para no ofender su modestia, á decir que es uno de los miembros que más producen de los que forman el ya numeroso grupo de hombres de ciencia con que cuenta la vecina República.

Facultad de ciencias físico-matemáticas de La Plata: Nacionalizada la facultad de ingeniería de La Plata, se ha procedido definitivamente á la distribución de materias y á la organización del cuerpo de profesores en la forma siguiente:

Primer año—Complementos de aritmética y álgebra: ingeniero Carlos Albarracín.

Complementos de trigonometría, geometría y cosmografía: ingeniero Julián Romero.

Complementos de física: ingeniero Benjamin Sal.

Complementos de química: doctor Florentino Ameghino.

Dibujo lineal: Sr. Antonio del Nido.

Segundo año—Introducción al cálculo y mecánica, doctor Santiago Antonini; geometría analítica, doctor Santiago Antonini; geometría proyectiva y descriptiva, ingeniero Agustín Delgado; construcciones (primer curso), ingeniero Jorge Coquet; álgebra superior, ingeniero Rodolfo Moreno; química analítica (primer curso), doctor Carlos Spagazzini; dibujo, señor Antonio del Nido.

Tercer año—Topografía, ingeniero Benjamin Sal, cálculo diferencial é integral, ingeniero R. Moreno; geometría proyectiva y descriptiva: ingeniero Agustín Delgado; construcción (segundo curso) ingeniero Jorge Coquet; química analítica (segundo curso), doctor Carlos Spagazzini; estática gráfica, ingeniero Julián Romero.

Cuarto año—Arquitectura (primer curso), ingeniero César Spotti; mecánica racional, ingeniero Enrique de Madrid; mineralogía y geología, doctor Florentino Ameghino; física superior (primer curso), ingeniero César Spotti; resistencia de materiales, ingeniero Enrique de Madrid; construcciones (tercer curso), ingeniero Carlos Albarracín.

Despeje de las riberas de los canales y ríos navegables: Deseando facilitar la implantación de la sirga de embarcaciones en ciertos canales y ríos navegables, el Ministro de Obras Públicas Dr. Civit se ha dirigido al Procurador Gral. de la Nación pidiéndole estudie y expida su dictámen sobre la faz legal del asunto que se presenta á su consideración, respecto de si el Gobierno Nacional tiene derecho á ordenar el despeje de las riberas, que en su mayor parte se hallan cubiertas de tupido monte.

A nuestro parecer, ha de facilitar notablemente la tarea del Señor Procurador General, además de las prescripciones de los Códigos vigentes, el brillante dictámen que su antecesor el Dr. Eduardo Costa, expidió sobre lo que puede considerarse el fondo de la cuestión, pues, depende indudablemente de que las riberas de los ríos ó canales navegables pertenezcan ó nó á la nación para que esta pueda, ó no pueda mandarlas despejar.

Nombramiento: El P. E. ha nombrado, con fecha 2 de Marzo, Ingeniero Auxiliar del Arsenal de Marina á Dn. Juan Russo, con el sueldo mensual de 300 \$.

Sexto año de la "Revista Técnica": Con el número próximo iniciaremos el sexto año de esta publicación, aprovechando la coincidencia de ser ese número el 101° y á fin de evitar los inconvenientes que presentaría para el futuro principiar ese nuevo año con el número 102.

Por esta razón, damos en este mayor número de páginas y habíamos preparado un Suplemento de Arquitectura que nos hemos visto obligados á dejar para el próximo número por no haber conseguido á tiempo un clisé indispensable.

Esperamos compensar estos inconvenientes con un buen número naugural del sexto año de la REVISTA TÉCNICA.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DECRETOS

Marzo 1º:—Autorizando á la Inspección General de Navegación y Puertos á invertir mensualmente en personal y materiales para el vapor «Tucumán» 800 \$ $\frac{m}{n}$, para el vapor «Corrientes» 800 \$ $\frac{m}{n}$ y 485 \$ $\frac{m}{n}$ en el personal del vapor «Posadas».

Marzo 2:—Determinando la imputación de la partida de 12.000 \$ $\frac{m}{n}$, saldo de lo autorizado á gastar por decreto de Setiembre 7/99 para los trabajos de dragado del paso de «Barco Grande».

Marzo 2:—Fundándose en el artículo 3º de la ley N° 3896 que lo autoriza para ello, el P. E. acepta la propuesta de los Sres Evans, Thorntou y C^a. para proveer al «Central Norte» 150 vagones cubiertos, de 4 ejes, de la fábrica «The Allison Manufacturing C.» de Filadelfia, por el precio de 1430 \$ oro cada vagon entregado, armado, en los desvíos de la estación «San Cristobal», incluido material de repuesto previsto y comisión de 2 $\frac{3}{4}$ % en concepto de inspección y revisión.

El pago se hará en 16 letras á 1, 5, 8, 11, 14, 16, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47 y 50 meses de plazo, sin interés.

En el contrato se estipulará que por lo menos 100 vagones deberán ser entregados en Junio próximo y que los contratantes deberán hacer un depósito de garantía del 10 %.

Marzo 2:—Se autoriza á la Administración del Central Norte para celebrar un arreglo con los Sres. Dorado y Uriburu sobre el pago de 51.077.93 \$ $\frac{m}{n}$ que aquellos le adeudan en concepto de transportes, en esta forma: \$ $\frac{m}{n}$ 16.999.48 al contado y el saldo en 3 anualidades, con pagarés gozando del interés de 6%. Durante tres años, los Sres. Dorado-Uriburu ó sus sucesores en el establecimiento «Ingenio San Isidro», deberán mandar todos los frutos de su establecimiento por vía San Cristóbal.

Marzo 3:—Acordando prórroga de mes y medio á D. Antonio Savarezza para habilitar una casilla en la extremidad del terraplén del muelle de Concepción del Uruguay, cuya concesión le fué otorgada por decreto de 17 de Noviembre ppdo.

Marzo 3:—Autorizando á la Inspección General de Navegación y Puertos para invertir mensualmente, además de las autorizaciones vigentes, hasta 3.500 \$ $\frac{m}{n}$ en las obras que se ejecutan en el puerto de la Concepción del Uruguay.

Marzo 8: Anulando la licitación verificada para la provisión de varios artículos de consumo destinados al ferrocarril Argentino del Norte y autorizando á su Administración para adquirirlos directamente en plaza á medida que sean necesarios.

Marzo 9:—Declarando caduca la concesión otorgada por ley N° 2191 de 14 de Octubre 1887, á Dn. Julián Martínez para construir un ferrocarril de «Ñanducito» (Santa Fé) hasta «Presidencia Roca» (Río Bermejo); fundándose el P. E., en haber hecho los concesionarios abandono de la concesión.

Marzo 9:—Autorizando á los Sres. Arning, Brauss y C^a. para utilizar los embarcaderos que tienen construídos sobre los ríos Paraná y Uruguay, con destino al embarque de frutos del país, reservándose el G. N. el derecho de hacer levantar las instalaciones referidas en un plazo de 15 días, en cualquier tiempo.

Marzo 9: Aprobando el presupuesto de gastos del Central Norte, correspondiente al 1º trimestre del corriente año, el que asciende á 190.964.50 \$ $\frac{m}{n}$ mensuales, así distribuídos:

Administración y Dirección	\$ 15.250.—
Tráfico	» 24.610.—
Vía y obras	» 49.034.50
Material y tracción	» 102.070.—
	\$ 190.964.50

RESOLUCIONES

Marzo 1º: Se manda pagar á Dirks Dates y van Hatten 89.658,37 \$ oro, importe del certificado de los trabajos efectuados en la Estación Naval del Puerto Militar durante el mes de Enero último.

Marzo 2: Aprobando la venta de fierro y acero viejos hecha por el F. C. C. Norte á los señores Mulet y C^a. y disponiendo que en lo su-

cesivo estas ventas se hagan previa licitación pública é inserción de avisos correspondientes.

Marzo 2: Se aprueban los planos presentados por el Buenos Aires y Pacifico para la construcción de una variante en el kilómetro 108,200 hasta la Estación terminal del ramal de Rufino á Italó.

Marzo 2:—Se aprueban los planos presentados por el Central Argentino para la construcción de un desvío en la estación «Zuviria».

Marzo 5: Se aprueba el proyecto de la Administración del Central Norte para ampliar la distribución de agua en la Est. «Salta» y se le autoriza á invertir \$ 1.778,52 en su ejecución.

Marzo 5: Se aprueban los planos tipos presentados por el Argentino del Norte para construir 62 obras de arte entre los kilómetros 186 y 298, autorizadas por decreto de marzo 29 de 1899 y cuyo importe es de pesos $\frac{m}{n}$ 160.442,79.

Marzo 5:—Se aprueban los planos presentados por el F. C. del Sud con el proyecto para proveer de agua á la estación «Choele-Choel».

Marzo 6: Se autoriza al Central Argentino para modificar la vía principal de la Estación «Victoria» de acuerdo con los planos presentados.

Marzo 6:—Se aprueban, con algunas modificaciones, los planos modificando los definitivos del ramal del F. C. Nord Este Argentino á Santo Tomé y los perfiles de los bañados de «Tapibicúa» y «Cuarivarí».

Marzo 9:—Se autoriza al F. C. Oeste á construir una pequeña estación, con desembarcadero de hacienda, en el kilómetro 62 del ramal de «Haedo» á «La Plata».

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

Marzo 5:—Declárase cesante al Auxiliar de la Comisión de Estudios del ferrocarril de «Guachipas» á «Cafayate», Dn. Bartolomé E. Giagnoni.

Marzo 8:—Dibujante de primera clase, Don Egidio Garabelli; Id de 2ª, Don Bartolomé E. Giagnoni y Dn. Ricardo Marcó del Pont.

VARIAS RESOLUCIONES AUTORIZANDO LAS COMPRAS SIGUIENTES:

FECHA DE LA R.	ARTICULO	DESTINO	VENDEDOR	IMPORTE
Marzo 9	Varios	Estudios Paraná Inferior	E. Lepage y Cia.	237,35 \$ oro
"	"	"	Figari y Guastacino	543,29 " m/n
"	"	Río Uruguay	C. Canavessi y Cia.	942,90 " "
"	"	"	"	317,80 " "
"	"	"	A. Piñon y Cia.	883,75 " "
"	"	"	"	91,00 " "
"	"	"	"	631,00 " "
"	"	Ob. Pto. Cap. y Riachuelo	Blanchi Hnos. y Cia.	588,00 " "
"	"	"	T. Meucci y Cia.	474,30 " "
"	"	"	Ag. Silveira	375,90 " "
"	"	Est. Río Uruguay	A. Piñon y Cia.	420,83 " "
"	"	Ob. Pto. Cap. y Riachuelo	A. Descours Cabaud y Cia.	877,50 " "
"	"	"	"	825,00 " "
"	4500 kg. hierro 1/2 caña	"	"	"

OBRAS DE IRRIGACIÓN EN VILLA MERCEDES (SAN LUIS)

LICITACIÓN

El 30 de Abril próximo á las 3 p. m. se abrirán las propuestas para la ejecución de estas obras.

Referencias:

- 1) El trabajo á ejecutarse comprenderá:
- 1) La construcción, en mampostería de piedra, del muro vertedor, muro de la boca toma, y muros del tunel, y sus correspondientes cimientos, con la clase de hormigón adoptado.
- 2) La construcción, en mampostería de ladrillo, de la bóveda del tunel, y escalones de caída en los canales.
- 3) La construcción de la escollera de defensa del muro vertedor, en piedra á fondo perdido.
- 4) Las plataformas de los guinches.
- 5) Las compuertas de fierro para la toma y desarenadores.
- 6) Los guinches para la compuerta de fierro.
- 7) La excavación, perforación y terraplen requeridos para la mampostería y tunel.

El presupuesto formulado por el Ministerio de Obras Públicas arroja las sumas siguientes:

Excavac. bajo nivel de agua minima	M ³	895.750 á \$ 2.09	\$ 1874.21
sobre	"	6549.800 » 0.14	» 2881.91
Piedra para escollera	"	957.600 » 7.67	» 7344.79
Hormigón para fundaciones	"	844.186 » 21.50	» 18150.—
Mampos. de piedra para paramentos	"	479.850 » 23.33	» 11194.90
con caras de asiento	"	1504.493 » 16,86	» 25365.75
de ladrillos	"	38.070 » 18,84	» 694.40
Rejuntado	M ³	1236.94 » 1.03	» 1274.05
Compuertas de fierro	Kgs.	12705.908 » 0.51	» 6480.01
madera	"	2.000 » 1.00	» 200.—
Agotamientos, defensas y desvios de agua	"		1500.—

Importe de las obras licitadas	\$	76960.00
Para transportes de material	"	18500.—
Imprevistos y dirección	"	4539.98

\$ m/n 100.000.—

Depósito 1000 \$ m/n.

INDICE

AÑO V - (Abril 1899 á Marzo 1900) - TOMO V

NÚMEROS 81-100

COLABORARON EN ESTE TOMO

ALTGELT. CÁRLOS A. — BAHIA. MANUEL B. — BARABINO. SANTIAGO E. — BIALET MASSÉ. JUAN — BIRABEN. FEDERICO — BLANCO. RAMON CARLOS — CÁNDIANI. EMILIO — CANÉ. MIGUEL
 CASTRO. JUAN JOSÉ — CIPOLLETTI. CÉSAR — CHANOURDIE. ENRIQUE — DURAND. FRANCISCO — DURRIEU. MAURICIO
 FAVERIO. FERNANDO — GELATI. C. — GÓMEZ DE TERÁN. LEOPOLDO
 GONZÁLEZ. JOAQUIN V. — HARPERATH. LUIS — HOSKOLD H. D. — LAURA. PIETRO — LACROCE. PEDRO
 LATZINA. FRANCISCO — LE MONNIER. EDUARDO — MALLOL. B. J. — MARENGO. JOSÉ
 MEANO. VICTOR — MIGUENS. LUIS — MIRÓ. JOSÉ — MONTEVERDE. JUAN — PALACIO. EMILIO — PIAGGIO. NICOLÁS N.
 RICO. P. — RODRIGUEZ. MARTIN — SAGASTUMÉ. JOSÉ M.
 SCHNEIDEWIND. ALBERTO — TEDIN. MIGUEL — TRAVERSE. JULIO — TZAUT CONSTANTE
 VALIENTE NOAILLES. LUIS — VEGA Y MARCH. MANUEL

	Pág.		Pág.
ADMINISTRACIÓN		El gran Palacio de la ingeniería civil y de los medios de transporte en la Exp. de 1900 . . .	50
<i>La carrera del Ingeniero</i> : Notas. (Ch.)	81	La chimenea monumental de la Exp. de 1900 . . .	101
Nombramientos	19 128 144 225 396	Palacio de hilados, tejidos y vestidos en la Exposición de 1900	101
Prever es administrar	390	Palacio de las Minas y de la Metalurgia en la Exposición de 1900	143
AGRIMENSURA—TOPOGRAFÍA—GEODÉSIA		El escudo nacional	330
* <i>Nuevo anteojo telémetro</i> (Emilio Palacio)	87	Palacios de la Mecánica y de las industrias Químicas en la Exp. de 1900: René Weil	753
<i>Sobre errores topográficos</i> (N. N. Piaggio)	379	BIBLIOGRAFÍA	
ARQUITECTURA		<i>Diccionario Geográfico Argentino</i> , por F. Latzina (Federico Birabén)	63
<i>El nuevo Palacio del Congreso</i> (X)	12	<i>Trigonotelémetro</i> , por Carlos Antequeda (Federico Birabén)	64
* <i>Chalet en Haedo</i> (Supl.) (Edo. Le Monnier)	13	<i>Afirmados</i> , por B. J. Mallol (Federico Birabén)	102
<i>Concurso de «La Primitiva»</i> (E. C.)	14	<i>Nuevo anteojo telémetro</i> , por Emilio Palacio (Federico Birabén)	126
<i>Arquitectos y Constructores</i> (Ch.)	37	<i>La actual Escuela de Artes y Oficios de Montevideo y la Escuela Politécnica proyectada</i> , por J. Monteverde (Federico Birabén)	127
* <i>El edificio de la Empresa M. Mirás</i> (Suplemento doble)	64	<i>Pei mercati coperti</i> , por M. A. Boldi (Sgo. E. Barabino)	190
* <i>Arquitectura</i> (C. Gelati)	90	<i>Tranvías eléctricos</i> , por Max Schieman (S. E. Barabino)	191
<i>Crónicas Artísticas</i> (M. Vega y March)	109 302	<i>Cuestiones sanitarias</i> , por Dem. Sagastume (Federico Birabén)	191
<i>Concursos</i> (Jónico)	189	<i>Los Anales de la Sociedad Científica Argentina</i>	312
* <i>El nuevo teatro Colón</i> (E. C.)	321	<i>Puerto de Montevideo</i> , por J. J. Castro (Federico Birabén)	316
» » » » (V. Meano)	324	<i>Anuario de la Dirección General de Estadística</i> (Federico Birabén)	317
<i>Charla Arquitectónica</i> (C. A. Altgelt)	325		
* <i>La Universidad de California</i> (Ch.)	328		
Monumento á la Revolución de Mayo	15		
Ascensores	15		
Exámen de constructores	15		
Hospital para niños en Córdoba	15		
Concurso de planós para una Capilla en J. M. Saavedra	15		
Las artes gráficas y la prensa diaria	15		
Varias	15		
El Pabellón Español en la Exp. de Paris de 1900	23		

NOTA — Los títulos insertos con tipo redondo en este INDICE se refieren á artículos de crónica ú otra sección secundaria.
 — Los títulos que llevan un * indican que el trabajo á que ellos se refieren está ilustrado con grabados.

	PÁG.		PÁG.
<i>Il costruttore di macchine, por Egidio Garuffa</i> (S. E. Barabino)	332	Ferrocarril de Mercedes (R. O. del U.) á Puerto Mont (R. de Chile)	104
<i>Apuntes de telemetría, por Nicolás N. Piaggio</i> (Federico Birabén).	333	Pratique de l'art de construire, par Claudel et Laroque	127
<i>Presupuestos Provinciales, por A. B. Carranza</i> (Federico Birabén).	333	Exploitation des mines, par F. Colomer	127
<i>Estudio sobre los ferrocarriles Sud-americanos</i> <i>y las grandes líneas internacionales, por J. J.</i> <i>Castro</i> (Federico Birabén)	373	Guide pratique de l'amateur électricien, par E. Keignart	127
Traité Théorique et pratique des Moteurs á gaz et á pétrole, et des voitures automobiles, por Aimé Witz	24	De la responsabilité en matière d'accidents du travail, par M. Bellom	127
Kálkulos sobre las cañerías de aguas, por A. E. Salazar	24	Commentaire á la loi du 9 Avril 1898, concernant la Responsabilité des accidents	127
Diccionario Geográfico Argentino, por F. Latzina	36	Calcul des canaux et aqueducs, par G. Dariés	143
La Céramique ancienne et moderne, par E. Guignet	51	Guide pratique des mesures et essais industriels, par Montpellier et Aliament	143
Les bandages pneumatiques et la resistance au roulement, par le baron Meauni	51	Traité théorique et pratique des moteurs á gaz et á pétrole et des voitures automobiles, Aimé Witz	144
Cours de dessin industriel, par E. Chevrier et Aug. Delattre	51	Leçons sur l'électricité, par Eric Girard	144
Manuel de perspective et Tracé des Ombres, par P. Planat	51	Expériences nouvelles sur l'écoulement en de- versoir, par H. Bazin	176
Etudes et documents sur la construction des Hopitaux, par L. Borue	4	La liquación de los gases	207
Estadística de ferrocarriles en explotación	4	L'industrie des matières colorantes azoïques, par George F. Jaubert	207
Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques, par A. Laussedat	52	Arte Industrial	207
Estática gráfica aplicada á las construcciones, por J. Romagosa é I. Sanroman	52	Proyecto de Puerto en el Rosario de Santa Fé, A. Castaño	208
El ferrocarril á Chile, por A. Castaño	52	Apuntes de telemetría, N. N. Piaggio	208
Traité de la construction, de la conduite et de l'entretien des voitures automobiles, par Vi- greux, Milandre et Bouquet	63	Memoria de Obras Públicas	224
Die Ingenieurtechnik im Alterthum, por Curt Mercket	79	Le Volta (Manual de electricidad)	225
Assainissement des villes, et égouts de Paris, par Paul Wery	80	Anvers et la Belgique maritime, Ed. Deiss	225
Abaques des efforts tranchants et des moments de flexión maxima développés dans les poutres á une travée par les surcharges du règlement du 29 août 1891 sur les ponts métalliques, par Marcelin Duplaix	80	Macchine motrice adoperatrici á fluido, M. Hoepii	332
Barèmes destinés á faciliter le calcul des ponts métalliques á une ou plusieurs travées, par Dupuy et Guénot	80	Tecnologia delle industrie meccaniche, M. Hoepii	332
Applications de la Photographie aux Arts indus- triels, par G. H. Nieweuglososki	80	Scaldamento e ventilazione degli ambienti abi- tati, Rinaldo Ferrini	332
Instruments et méthodes de mesures électriques industrielles, par Armagnat	80	Manuale dell'Ingegnere Civile ed industriale, G. Colombo	332
Fumisterie, Chauffage et Ventilación, par E. Aucamus	80	Relación entre la velocidad y los movimientos perturbadores de las locomotoras, M. von Borries	333
La construcción de puentes en el pasado y en el presente, por Mehrrens	104	Influencia de la temperatura sobre las propieda- des resistentes de los metales, en particular del hierro, M. Ledebur	334
Nozioni pratiche ed artistiche di architettura, per C. Gelati	104	Die gasmaschinen, R. Schöttler	334
L'Automobilismo	104	Las obras públicas en España, P. de Alzola y Minondo	346
Anales de la Sociedad Científica Argentina	104	Le monteur electricien, E. Barni	346
Boletín del Centro Naval	104	Des Ingenieurs Taschenbruch, Hütte	346
Anales de la Universidad de Montevideo	114	La telegrafía sin hilos, Andrés Broca	346
Canal Nordoeste Argentino	104	Génesis de las rocas, Gonzalo Moragas	346
		Trasmisión eléctrica de potencia á largas distan- cias, A. E. Salazar	358
		Los yacimientos petrolíferos Argentinos, E. Suárez	358
		Die Eisenkonstruktionen des Ingenieur, Hochbau- ten, Max Foerster	371
		Estudio sobre los grandes viaductos, José E. Ribera	395
		Topographie apliquée aux travaux publics, Eug. Pivot	396
		Traité théorique et pratique du laminage du fer et de l'acier, León Geuse	396
		An outline of ventilation and Warming, F. J. Baldwin	396

ELECTROTÉCNICA		FERROCARRILES	
	<u>Pág.</u>		<u>Pág.</u>
<i>Reglamentación de Instalaciones eléctricas</i>	20	<i>* Locomotoras Compound</i> (Ramon Carlos Blanco)	15-33-56-115-167
<i>Ventajas é inconvenientes de los diferentes sistemas de tracción eléctrica (D)</i>	35	<i>Durmientes de quebracho</i>	16
<i>* Instalación hidro-eléctrica de Padernó-Italia</i> (Fernando Faverio)	118	<i>Vias internacionales de comunicación</i> (J. J. Castro)	25
<i>El porvenir de la Telegrafía sin hilos</i> (L. Caze)	121	<i>Las tarifas de los ferrocarriles</i> (M. Tedin)	30
<i>Necesidad de una Escuela Práctica de electricidad</i> (Ch.)	136 y 157	<i>Memoria del Ministerio del Interior</i> (1898)	45
<i>* Los convertidores rotativos</i> (M. Durrieu)	137	<i>* El Ferrocarril al Neuquén</i> (Luis Valiente Noailles)	65
<i>Nuevos vocablos eléctricos</i>	140	<i>* Tarifa de ferrocarriles</i> (A. Schneidewind)	112-165
<i>Los peligros de la electricidad</i> (Luis Harperath)	151	<i>Las vías férreas y el Estado</i> (Ch.)	161
<i>* La telegrafía sin hilos entre Francia é Inglaterra</i> (L. Olivier)	155	<i>El ferrocarril intercontinental</i> (M. Tedin)	177
<i>La telegrafía sin hilos en Bs. As.</i> (Ch.)	157	<i>La unión ferroviaria americana - Propósitos y fines</i> (Pietro Laura)	215
<i>* Una instalación eléctrica</i> (F. Durand)	169	<i>El acceso de los ferrocarriles á la capital</i> (Miguel Cané)	218
<i>Los peligros de la electricidad</i>	185-197	<i>* Vaporización de las calderas provistas de tubos de calor</i> (Ramon C. Blanco)	220
<i>Alumbrado eléctrico del Municipio</i>	186	<i>* Las estaciones de ferrocarril en Alemania</i> (Suplemento) (P. R.)	305
<i>* La usina de luz eléctrica de la Primitiva de Gas</i> (Pedro Lacroce y Luis Miguens)	306	<i>Los ferrocarriles del Estado</i> (Ch.)	319
<i>Emanaciones de los acumuladores</i> (Sgo. E. Barabino)	309	<i>Estudio comparativo de las trochas en los ferrocarriles Chilenos</i> (Enrique Vergara Montt)	364
<i>Alumbrado eléctrico del Municipio</i> (José Marengo)	337	<i>Estadística de los ferrocarriles Argentinos en explotación</i> (1898)	369
<i>Reglamento municipal para la colocación de cables y cañerías eléctricas</i>	338	<i>Resultado de la explotación de los ferrocarriles Argentinos en 1899'</i>	372 390
<i>El centenario de la pila eléctrica</i>	22	<i>Las locomotoras á aire comprimido en los EE. UU.</i>	36
<i>La usina eléctrica de La Primitiva</i>	22	<i>Rieles de acero demasiado duro; sus peligros</i>	36
<i>Proyecto de tranvía eléctrico poco viable</i>	22	<i>Locomotoras á benzina</i>	36
<i>Tranvía eléctrico á Belgrano</i>	35	<i>Nuevos tipos americanos de locomotoras</i>	63
<i>Alumbrado eléctrico en Salta</i>	35	<i>Nueva fórmula para la resistencia de los trenes</i>	78
<i>Las empresas de tranvías eléctricos y la Municipalidad</i>	35	<i>El ferrocarril de la Jungfrau</i>	100
<i>Alumbrado eléctrico en Paraná</i>	35	<i>Límites de carga sobre los rieles en los ferrocarriles alemanes</i>	143
<i>Oficina Municipal de Alumbrado</i>	35	<i>Reconstrucción de la estación de la aduana de Viena</i>	160
<i>Alumbrado eléctrico en San Nicolás</i> (Prov. de B. Aires)	35	<i>Perfeccionamientos recientes realizados en la superestructura de los ferrocarriles alemanes</i>	224
<i>Telegrafía sin hilos</i>	50	<i>Material férreo</i>	264
<i>Progresos de las aplicaciones de la electricidad en EE. UU. y en Canadá</i>	100	<i>Producción de los talleres de Baldwin en 1899</i>	374
<i>Transmisión eléctrica de energía</i>	123	<i>Los ferrocarriles en los EE. UU. del Norte</i>	374
<i>El teléfono en los EE. UU.</i>	123		
<i>La impresión por la electricidad (sin tinta)</i>	123	FÍSICA	
<i>La Cooperativa Telefónica</i>	123	<i>Refracción atmosférica; importante contribución científica</i>	36
<i>Luz y tracción eléctrica en Concordia</i>	123	<i>El gran siderostato de 1900</i>	175
<i>La producción de la electricidad en Prusia</i>	125		
<i>La calefacción eléctrica</i>	126	HIDRÁULICA	
<i>La telegrafía sin hilos</i>	126	<i>* Las inundaciones del Río Negro</i> (C. Tzaut)	76-94
<i>Revista de los progresos de la Electricidad durante el año 1898</i>	126	<i>» » » » »</i> (C. Cipolletti)	129
<i>Conferencia del Dr. Harperath</i>	141	<i>» » » » »</i> (E. Candiani)	158
<i>Representante Argentino en la Exp. Voltáica</i>	141	<i>* El Canal de Dortmund al Mar del Norte-Alemania</i> (C. Tzaut)	291
<i>Alumbrado eléctrico en Pergamino</i>	143	<i>* Estudios de irrigación: Los rios Negro y Colorado</i> (Ch.)	294
<i>Telegrafía sin hilos</i>	158	<i>Irrigación: Principios generales</i> (C. Cipolletti)	313-330-339-392
<i>Teléfonos en Córdoba</i>	158	<i>Las dragas modernas</i> (Ch.)	335
<i>La electrotécnica en Suiza</i>	160	<i>* El dique de Mendoza</i> (Ch.)	347-382
<i>Telegrafía sin hilos</i>	189		
<i>Instalaciones hidro-eléctricas en California</i>	192		
<i>Director de alumbrado</i>	339		
<i>La usina eléctrica de la Primitiva de Gas</i>	339		
<i>Límites prácticos de la trasmisión eléctrica de la energía</i>	394		

	PAG.
<i>Las inundaciones en el Río Negro: Medios de remediarlas</i> (Enrique Chanourdie)	359
<i>Informe sobre el Dique de Mendoza</i> (C. Cipolletti)	384
Dragas de gran poder	79
Dique de carena de Talcahuano	143
La irrigación en el Valle del Río Negro	175
Mejora del curso del Great Kanawha River	192
Experiencia sobre el derrame del agua en las cañerías de acero y de madera	371
Á propósito del dique de Mendoza: Carta del Ing. C. Nyströmer	389
Aparato dragador móvil	394

INDUSTRIA

* <i>Cálculo del rendimiento de una máquina frigorífica de compresión y de gases licuables</i> (Mauricio Durrieu)	209
Algunas cifras de estadística relativas á la producción siderúrgica de los EE. UU., Inglaterra y Alemania en 1898	62
La industria de la pesca marítima	79
El Acetileno y sus aplicaciones	79
Los progresos de la industria del Aluminio	101
Estado actual de la industria del Caucho	101
Nuevo procedimiento electrometalúrgico	125
La nueva fundería de Schenectady	126
Esmaltes industriales de los metales	126
La industria de la fundición en el siglo XIX	143
Etudes sur divers gaz combustibles utilisés pour divers usages industriels en général, et principalement pour la production de la force motrice, A. Lencauchez	206
Fabricación industrial del aire líquido	206
Nuevo procedimiento de combustión	224

INGENIERÍA LEGAL

* <i>Cuestiones de Medianería</i> (Juan Biale Massé)	39-53-72-123-351
<i>Cátedra de Ingeniería Legal en la Facultad de Ciencias Ez. F. y Matemáticas de Bs. Aires</i>	313

INGENIERÍA SANITARIA

<i>Higiene</i> (Ch.)	375
<i>Un poco de higiene</i> (Francisco Latzina)	377
<i>El Ingeniero Sanitario</i> (N. Jeannot)	387
Las cloacas del Rosario	141
Distribución de agua de la ciudad de Dresde	192
Instalación para el tratamiento bacteriológico de las aguas de cloacas	346
Saneamiento interior y exterior de las habitaciones	392

INSTITUCIONES CIENTÍFICAS

CONGRESOS - EXPOSICIONES - ETC.

<i>Notas: El Congreso Industrial</i> (Ch.)	82
<i>Enseñanza profesional: La Carrera del Ingeniero Civil - Conferencia del Ing. José Romagosa</i> (C. Tzaut)	82
<i>Id. Id.</i> (M. Tedin)	86
<i>Escuela Nacional de Minas</i> (P. R.)	105
<i>Id. id. Programas</i> (J. C. Thierry)	134 172
<i>La Carrera de Ingeniero Civil</i> (D. Casanova O)	194
* <i>La Escuela Nacional de Minas</i> (Ch)	237

	PAG.
<i>Antecedentes de la Escuela Nacional de Minas</i> (L. Gómez de Terán)	234
* <i>Material de enseñanza de la Escuela Nacional de Minas</i> (J. C. Thierry)	250
<i>Personal y graduados de la Escuela Nacional de Minas</i> (X)	261
<i>Las Escuelas de Minas en Francia</i> (P. R.)	262
<i>Escuela Nacional de Minas</i> (Condiciones de ingreso - Plan de enseñanza - Programas)	265
<i>Rectorado del Colegio Nacional</i>	345
Centro de Ingenieros en Córdoba	64
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires	88
Sociedad Científica Argentina (Concurso)	141
Escuela Nacional de Agricultura de Rennes	175
Facultad de Ingeniería de Córdoba	176
Congreso Industrial Argentino	206
VIII Congreso internacional de Navegación	334
Colegio Militar de la Nación	357
Universidad de Pennsylvania	374
Facultad de Ciencias físico-matemát. de La Plata	396

LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

<i>El Viaducto de Mungstein, Alemania</i> (C. Tzaut)	6-42
<i>Construcciones de hierro</i> (Ramon C. Blanco)	41
* <i>Tanques metálicos</i> (C. Tzaut!)	70
<i>Algarrobo y Asfalto</i> (Juan Biale Massé)	106
<i>Laboratorio de Ensayo de Materiales</i> (Ch.)	193
<i>Reglamento del laboratorio de Ensayos de Materiales de la Escuela de Caminos, Puentes y Canales de España</i> (R. Inchaurrendieta)	201
* <i>El Cemento Armado</i> (Julio Traverse)	355
Trabajos subterráneos por el método Chagnaud (Méthode du Bouclier)	23
El montaje del puente Alejandro III.	23
El puente-canal de Briare, sobre el Loire.	36
Una notable instalación hidro-eléctrica en Padernó (Italia).	50
Empleo del amianto en las Construcciones	62
Caminos móviles	78
Los nuevos puentes de Bonn y de Dusseldorf sobre el Rhin	101
Madera Coigüe en las instalaciones para transporte de ganado en los buques	176
El metal « déployé » fabricación y aplicaciones	316
Construcción de los diques de tierra por el método inglés (A. Dumas)	345
Plantación de protección del Canal de Suez	345
Experiencias sobre apoyos con rodados	345
Cálculo de las chapas de palastro rectangulares apoyadas en dos ó cuatro costados y con carga uniformemente repartida (M. Koeclin)	346
Sobre el espesor y forma que ha de darse á las chapas de palastro empotradas (M. Levy)	357
Determinación experimental de las reacciones de un puente levadizo.	371
Resistencia de las paredes de ladrillo	395

MECÁNICA

Nuevo revestimiento calorífugo para calderas y tubos de vapor	23
Valuación de la superficie de calefacción de las calderas	50

	Pág.
Nueva máquina para moler ladrillos	62
Motor á gas de doble efecto, sistema Lefombe	78
Turbinas á vapor	176
Las instalaciones mecánicas de una casa gigantesca de Nueva York	224

MINAS

<i>Las arenas del Prado</i> (Brazil)	125
<i>Minería y Metalurgia</i> (J. C. Thierry)	146
<i>Yacimientos bituminosos en San Juan</i>	147
* <i>Origen y formación de la hulla</i> (J. C. Thierry) 181-195	
<i>Relaciones entre el propietario de la superficie y el de la mina: De la explotación ó Cateo</i> (Joaquin V. González).	236
<i>Productos de la minería argentina en 1898</i> (J. C. Thierry)	246
<i>La minería en la República Argentina</i> (H. D. H.) 247	
<i>La profundidad en las minas</i> (C. Aguirre)	255
* <i>Las minas de oro del Morado: S. Juan</i> (J. C. Thierry).	258
Los minerales de Gualilán	150
El precio y la producción de los metales en el mundo	262
Ecos mineros de las Provincias	263
Exportación de minerales argentinos de Abril á Septiembre de 1899	264
Explotación de yacimientos de petróleo en Venezuela	391

NECROLOGÍA

<i>Francisco Beuf</i> (Ch.)	158
<i>Basilio Carcajal</i> (Juan Monteverde)	159
<i>José Romagosa</i> (Ch.)	311
<i>Eliseo Anzorena</i>	332
<i>José E. Rauch</i>	332
J. B. Krantz	50
Narciso Parchappe	150

OBRAS PÚBLICAS

<i>Obras de riego de Córdoba</i>	48
Estudios en el río Paraná	49
Obras en edificios de Comisarias en la Cap. 49-128-141	
» » » » Colegios Nacionales 49-128-141	
» » el antiguo Cabildo	49-128
» » » edificio de la aduana.	61-142
Provisión de agua potable á la Rioja	62
Reformas en el tren rodante del F. C. Andino	62
Modificación de tarifas en el F. C. C. Norte	62
Obras en la Casa de Aislamiento	128
» » » Cárcel de la Pampa Central	128
» » » de prov. de agua corriente á Flores.	128
Adoquinado Empalme vías férreas nacionales y Empresa Catalinas	128
Obras del Palacio del Congreso	128
Obras Puerto Belgrano	128-141
Instalación luz Eléctrica en los coches del F. C. Andino	128
Compra de materiales	141
Obras en el edificio de Correos y Tel. de Tuc.	142
Construcción de las caballerizas del cuartel de Liniers	142
Obras en la Casa de Gobierno	142
Construcción de líneas telegráficas	142
Compra de calderas para el establ. Recoleta	142

	Pág.
Obras en el Hotel de Inmigrantes del Paraná	142
» en el edif. de la Dir. de Obras de Salub.	142
Compra de cambios para el F. C. Andino	142
Obras en el tanque distribuidor de las O. de S.	142
Compra de chatas para el Riachuelo	143
Leyes, decretos y resoluciones (M. de O. P.) 334b.-346b.-358b.-374. y 396 bis	
Edificio del Congreso	358
Adjudicación de Obras Públicas	390

QUÍMICA INDUSTRIAL

La iluminación de las habitaciones por los prismas Luxfer	22
La luz eléctrica en el bolsillo	22
El gazógeno « Riché »	23

TRACCIÓN ELÉCTRICA - AUTOMÓBILES

<i>Los tranvías eléctricos: Polígono de ensayo</i> (Ch.) 20	
* <i>La tracción eléctrica</i> (Enrique Hauser) 47-58-77-99	
<i>La tracción eléctrica en B. Aires</i> (B. J. Mallol) 97	
Los ascensores eléctricos	23
Automóviles á vapor para ferrocarriles secund.	51
Navegación aérea	79
Automóviles	79
Motores de gasolina	101
La tracción eléctrica en Alemania	123
Los ascensores en las estaciones de ferrocarril en los EE. UU.	123
Tranvía eléctrico subterráneo.	158
» de aire comprimido en N. York	160
Essai d'une étude didactique des conditions d'établissement d'une voiture á tracción mecánica sur routes	175
Nuevos tranvías eléctricos	189
Transportador aéreo de las minas de Spremberg (Alemania)	207
Explotación de tranvías eléctricos en EE. UU., Gr. Bretaña, Alemania, Austria y Rep. Arg.	346
La tracción eléctrica en los canales	346
Los trenes subterráneos á tracción eléctrica en Londres	391

VARIOS

<i>Quinto Año</i> (La Dirección)	5
<i>Nacionalización de títulos</i> (J. M. Sagastume)	38
<i>Los puentes como instrumento comercial</i> (Jorge S. Morison).	131-179
<i>Licitaciones</i> 144-160-176-192-208-225	
<i>Despeje de las riberas de los canales y rios navegables</i>	396
<i>Mensuras</i> 144-208-225	
<i>Edilicia</i>	205
<i>Edilicia</i> (V. J. Jaeshke)	345
<i>El Ingeniero</i> (Pablo Mantegazza).	261
Ing. Guillermo White	160
Ing. Carlos Casaffoush	192
La misión del ingeniero en las obras de archit.	316
Nuevos ingenieros.	318
«La Construcción»	318
Precios de materiales de construcción	318 bis
La municipalidad de La Plata y los Arquitectos	358
Nuevo Colaborador, Agrimensor N. N. Piaggio 396	
Ingenieros de minas.	36

—*—
AÑO V - (Abril 1899 á Marzo 1900) - TOMO V

NÚMEROS 81-100
—*—