



AÑO IX°

BUENOS AIRES, SEPTIEMBRE 15 DE 1903

Nº 177

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

Sumario: A propósito de planímetros y pantógrafos, por el ingeniero Nicolás N. Piaggio = El Puerto de Montevideo, (Continuación), por el ingeniero Juan Monteverde = Construcciones hidráulicas — Condiciones de estabilidad de los diques de represa, por S. E. B. = ARQUITECTURA: Los concursos, por Ch. — Notas Arquitectónicas = LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN: Evacuando una consulta, por C. T. — Guía del Constructor, Cloacas domiciliarias, por el ingeniero Mauricio Durrieu = Jurisprudencia técnica.

Á PROPÓSITO

DE

PLANÍMETROS Y PANTÓGRAFOS (*)

Señor Director de la REVISTA TÉCNICA:

ME felicito de veras por la publicación que en el número 168-69 de su importante REVISTA ha hecho el competente redactor de la misma, ingeniero D. Constante Tzaut, con motivo de ciertas afirmaciones mías acerca del fin más ó menos cercano de *la escala de Gunther, el reloj calculador de Boucher y el abaco de Lallanne*; y me felicito porque esa publicación me va á servir en esta réplica para aclarar algunos conceptos que pensaba insertar al final de mi trabajo, y extenderme algo más en inmediatos números sobre la regla logarítmica y mencionar y estudiar al mismo tiempo el interesante Abaco Universal de mi contricante, el Sr. Tzaut (**).

(*) El retraso con que se publica esta carta del Sr. Piaggio, se debe á su prolongada ausencia de Montevideo primero y luego á la enfermedad de un miembro de su familia que le impidieron devolvernos las pruebas que le habíamos remitido, siendo así que los originales llegaron en tiempo para publicarla en nuestro número 171.

(N. DE LA D.)

(**) Mucho de esto tenía ya pronto antes de remitir, á su publicación lo que se inserta en los números 164-165 de la REVISTA TÉCNICA, pero con motivo de haber tenido que salir á campaña á desempeñar un cometido de mi carrera profesional, se me traspapelaron algunos originales y entonces resolví publicar la ampliación al final de mi trabajo, como dejo expuesto.

Es claro, y así lo doy á entender al principio de mis artículos, que tanto el planímetro como el pantógrafo serán considerados en mi exposición desde el punto de vista topográfico, ó mejor dicho, como puede emplearlos un Agrimensor (que es el modesto título que poseo y no el de Ingeniero que galantemente me otorga el Sr. Tzaut); y por consiguiente los aparatos accesorios á la celeridad de los cálculos deberán también ser tratados como los únicos utilizables en tales operaciones topográficas, y es casualmente en este supuesto, nada más, que el señor Tzaut concede algun mérito á las dos afirmaciones mías que cita en el artículo que contesto.

Pero mérito relativo, porque aún en este caso vé mi ilustrado impugnador el inconveniente del transporte del aritmómetro de Thomas, debido á su excesivo peso. Pero aquí debemos distinguir más de un caso: si la mensura es grande y debe quedar terminado el cálculo de la superficie medida antes de abandonar el campo, me parece que con el peso y todo del aparato, conviene llevarlo al lugar de la mensura; pero si ésta es pequeña, ó bien (y aquí está la fuerza del argumento) si basta tener solamente la comprobación general de las mediciones practicadas por medio de las proyecciones de los lados del polígono relevado, entónces queda salvado el inconveniente del transporte del aritmómetro por cuanto podrá ser usado con toda comodidad en el gabinete.

Por otra parte, no pudiendo disponer de un aritmómetro en cualquiera de los dos citados casos, es incuestionable que para esa clase de trabajos no le vará el Agrimensor ni regla logarítmica, ni reloj calculador, ni nada que se le parezca, ni aún el mismo

Abaco Universal del Sr. Tzaut, tan interesante, sin embargo, bajo otros puntos de vista. En todo caso más bien podría acompañarse de las Tablas numéricas de Zimmermann que ya las estudio yo, y las recomiendo especialmente, en el Número 139 de esta REVISTA, con el nombre de Tablas de Crelle's, que supongo serán de igual disposición que aquellas y seguramente de mayor alcance (500 páginas de texto en vez de las 250 que menciona el Sr. Tzaut).

Es necesario hacer notar, además, á los inteligentes lectores de la REVISTA TÉCNICA que si el abaco de Lalanne está llamado á desaparecer pronto del escenario donde ha estado actuando algún tiempo, no quiere decir esta afirmación mía que yo no conserve por su inventor un gran respeto y una gran veneración. El alumno de la Escuela de Puentes y Caminos de París, y más tarde su Director (1877 á 1881), Ingeniero de alto vuelo y Autor de diversas obras matemáticas, será siempre para mí y para todos los que cultivamos, en mayor ó menor grado, la ciencia de los números, una verdadera entidad histórica y palpitante, si se quiere, aún cuando una de sus invenciones desaparezca, por inútil, ante otras mejores (*).

La razón que alega el Sr. redactor de esta REVISTA, de que el aritmómetro de Thomas es caro y pesado ya la doy yo á su tiempo, mencionando estos dos hechos precisamente, como desventajas del aparato. En cuanto á la práctica de su manejo, no la considero tan difícil (**) por lo que respecta á la multiplicación y división que es como yo encaro el asunto de los aritmómetros. Casualmente, hace días estuve explicando su manejo á mis estudiantes de Topografía en la Facultad de Matemáticas, y al terminar la hora de clase todos lo sabían emplear con una gran sencillez. Y hasta sucedió el caso de que uno de ellos me hizo observar la disposición ingeniosa que tiene la extremidad de la manivela *M* (figura 8 de mis artículos) para que sea movida nada más que en un sentido.

El Sr. Tzaut recuerda con mucha oportunidad los estudios del Ferrocarril de Chilecito á la Mejicana realizados por él, en 1886, asociado al Sr. Director de esta Revista, y menciona el hecho de la utilidad que les prestó el abaco de Lalanne construido por el mismo Sr. Tzaut. No puedo negar en manera alguna la veracidad de su afirmación, como tampoco puedo negar la utilidad del telémetro para apreciar las distancias en determinados momentos, como así lo hago notar en una de mis obras (***), ni la ventaja de la brújula de Kater, por ejemplo, para la evaluación de los ángulos en los estudios de algun anteproyecto. Pero, siguiendo el mismo orden de ideas, ¿no sería útil el uso de un podómetro para obtener las distancias en algunos de aquellos determinados momentos?

(*) El antejo diastimétrico de William Green ha desaparecido en sus aplicaciones, á pesar de haber sido este óptico inglés, en concepto de muchos autores, el verdadero fundador de la taquimetría moderna.

(**) Hoy esta opinión está perfectamente robustecida con lo que en su importante artículo expone el Sr. Ingeniero Corti.

(***) «Apuntes de Telemetría».

Indudablemente que sí; y, no obstante, el empleo del tal podómetro es hoy tan limitadísimo que creo no ha de tardar mucho tiempo en desaparecer por completo para tales evaluaciones. Más todavía: en mi citada obra paso en revista algunos telémetros que hoy deben ser considerados como verdaderas piezas de simple curiosidad en los estantes de un gabinete de instrumentos topográficos.

Es la ley natural del progreso: los instrumentos en uso van cediendo su lugar á otros de mayores ventajas obtenidas con construcciones de diferente índole ó en modificaciones realizadas sobre aquellos que abandonan su lugar. Es cierto que el aritmómetro de Thomas es pesado y caro, pero creo que se me admitirá, que si estas dos circunstancias pudieran eliminarse, dicho aritmómetro anularía por completo la aplicación de las reglas y relojes de cálculo que hemos estudiado, y que desde luego esto mismo sucedería pudiéndose adicionar á esas reglas y relojes un vernier y una lente microscópica que permitieran obtener con ellos un grado mayor de precisión.

Y opino que á algunas de esas reformas se ha de llegar, creencia que posiblemente dominaba mi espíritu cuando pensaba en la próxima desaparición de la regla de Gunther y demás que dije, ó talvez tendría presente las mismas palabras del Sr. Tzaut cuando dice, al presentar su abaco Universal (*) que se halla «persuadido de que puede ser útil para resolver con rapidéz cantidad de cálculos *para los que no se prestan los otros abacos ni la misma regla de cálculo*».

Pero, todavía, más: en el interesante artículo del Sr. Ingeniero D. José S. Corti voy viendo con cierta intuición que las dos afirmaciones mías antes citadas no se encuentran tan desprovistas de verdad. En efecto, el Sr. Corti menciona la regla logarítmica de Denner y Pape de *50 centímetros de longitud y dispuesta especialmente para las reducciones taquimétricas*, y la hélice de cálculo de Fuller-Bakewell, y declara, lo que yo perfectamente creo, que con ambos aparatos ha obtenido excelentes resultados en *operaciones taquimétricas*. Pero en este caso hay que admitir, por lo pronto, que ni la regla de Denner y Pape es la de Gunther á que me refiero en mi último artículo, ni la hélice Fuller-Bakewell es el círculo calculador de Boucher. Como tampoco es el interesante abaco del Sr. Tzaut el de Lalanne, ni el círculo logarítmico de Salmoiraghi el de Porro. Es la ley del progreso, como ántes dije. Nadie me negará que tan locomotoras son las que se construyen hoy en los grandes talleres del Creuzot y en las grandes usinas Baldwin de Filadelfia, como la primera que construyó Stephenson en Inglaterra, y, sin embargo, hoy la locomotora de este tan discutido inventor no es más que una reliquia ferroviaria, precisamente por la naturaleza de su rudimentaria construcción.

Yo no creo, en modo alguno, que la plancheta ó tabla pretoriana no pueda tener sus ventajas en los trabajos generales de un catastro, ni que el em-

(*) Véase núm. 170 de la «REVISTA TÉCNICA».

pleo de la pantómetra y del grafómetro se abandonen por completo, como sucedió con el Círculo repetidor de Borda, por el hecho de que el teodolito es un instrumento de más precisión, alcance y sencillez relativa; pero sí creo que el día en que un teodolito pueda obtenerse por un precio más reducido, semejante por ejemplo al que hoy cuestan aquellos otros, el empleo del último será universal y único tal vez, sobre todo si viene acompañado con las mejoras taquimétricas, como, pongo el caso, el teodolito-taquimétrico de Richer. En los mismos diastímetros ¿no tenemos acaso el hecho de la sustitución de la cadena á eslabones por la cinta metálica?

Por otra parte, yo no soy enemigo de los cuadros gráficos para aplicarlos en determinadas ocasiones; por el contrario, he ponderado más de una vez el que empleaba un colega para calcular las proyecciones de los lados de un polígono, pero que á pesar de estar el cuadrante construido en una escala grande, sólo lo usaba como médio de verificación. Yo soy partidario de las operaciones rápidas: prefiero las Tablas de Boileau, para calcular dichas proyecciones, á las Tablas de logaritmos, y en el gabinete, más aún que las de Boileau, las Tablas de Gurden. Soy amigo de la multiplicación y división abreviadas bien que para muy limitados cálculos astronómicos.

Pero en medio de todo ésto no dejo nunca de comprender que si las necesidades de un principiante de carrera no le permiten el lujo de tener á su alcance esos diferentes medios de cálculos mecánicos é intelectuales (permítaseme el vocablo á falta de otro en este momento), creo, repito, que debe preferir la adquisición de unas Tablas de logaritmos á las de Boileau y más particularmente aún á las de Gurden (*), y que á la regla de Gunther y al círculo calculador de Boucher debe sustituir el papel y el lápiz. Declaro aún más, que yo hace muchos años que poseo esos dos aparatitos, y hasta ahora, en mi larga carrera de agrimensor, no he tenido ocasión de emplearlos una sola vez (**); y el grafómetro y la pantómetra de que dispongo han sido siempre sustituidos por el teodolito. De modo que para mí todos esos instrumentos los he considerado simplemente como piezas de museo. Esta circunstancia es tal vez otra de las razones que me indujeron á las dos afirmaciones que han dado motivo á los interesantes artículos de los señores ingenieros Tzaut y Corti.

Creo, Sr. Director, dejar bien aclarado el concepto de mis dos afirmaciones.

Saluda á Vd. con toda consideración.

S. S. S.

Nicolás N. Piaggio.

(*) Por las razones que alego en otra de mis obras, titulada «Cálculo Analítico.»

(**) Y me consta que en igual caso se encuentran muchos ingenieros y agrimensores de mi país, y ni siquiera conozco aquí una oficina técnica que los emplee, incluyendo en tales aparatos aún el mismo abaco de Lalanne.

Puerto de Montevideo

(Véase número 176)

XI

La propuesta más ventajosa

Las propuestas complementarias, presentadas el 24 de diciembre de 1900 — Deficiencia de los poderes del Sr. Chabrerie — Aceptación de la propuesta Allard, Coiseau, Couvreux, Dollfus, Duparchy, y Wiriot.

LAS PROPUESTAS COMPLEMENTARIAS. — De acuerdo con lo resuelto por el Gobierno, los proponentes presentaron las mejoras que estaban dispuestos á hacer en sus respectivas propuestas.

Abiertos los pliegos con las formalidades del caso, resultó:

- 1° Que la firma Pearson y Cia. mantenía inalterable la propuesta que había presentado;
- 2° Que las de Walker y Cia. y de Sir John Jackson y Cia. proponían rebajas de 5,55 % y 9,68 % respectivamente;
- 3° Que la de Allard, Coiseau, Couvreux, etc., mantenía su primitiva propuesta, ampliándola con la rebaja que harían en el precio del dragado en el caso de emplear material del Estado para efectuarlo;
- 4° Que Chabrerie, á nombre de Schneider y Cia., proponía una rebaja de 23,63 % ó de 28,02 % según utilizara material propio ó material del Estado para el dragado.

En definitiva, y refiriéndome solo á los precios, las propuestas presentadas dieron los siguientes resultados:

	Propuestas primitivas 21 Agosto	Propuestas mejoradas 24 Diciembre
Walker y Cia....	\$ 13.893.241	\$ 13.122.125 (1)
Chabrerie	» 12.854.778	» 9.253.451 (2)
»	» 9.916.336 (1)
Jackson y Cia....	» 16.070.099	» 14.514.827 (1)
Pearson	» 15.325.551	» 15.325.551
Allard, etc.....	» 9.916.336	» 9.916.336 (1)

Las tres propuestas inglesas ofrecían el grave inconveniente de exceder de los doce y medio millones de pesos que la ley de 7 Noviembre de 1899 fijó como importe de las obras del puerto (*), comprendidas las de saneamiento, que debían licitarse aparte: de las dos propuestas restantes, atendiendo solo al precio, resultó más favorable la presentada por el señor A. Chabrerie, á nombre de Schneider y C^{ia}. (del Creuzot), de la Societé des grands travaux de Marseille, de Bord et Fougerolles, cuyas firmas reunidas constituirían el sindicato proponente que decia representar el Sr. Chabrerie.

(1) Empleando material de la Empresa para el dragado.

(2) Empleando material del Estado para el dragado.

(*) Véase núm. 170 de la «REVISTA TÉCNICA».

Esta propuesta es la que en su primera presentación pedía la modificación de las dos terceras partes de los 142 artículos del Pliego de Condiciones (*): en su segunda presentación se singularizó por la enorme rebaja que hacía, que alcanzaba casi al 25 % del importe que estableció cuatro meses antes.

DEFICIENCIA DE LOS PODERES DEL SR. CHABRERIE.— Al proceder al estudio de las propuestas, la Comisión notó desde el principio deficiencias de importancia en los poderes presentados por el Sr. Chabrerie á nombre del sindicato que decía representar. Las aclaraciones pedidas al propio Sr. Chabrerie y á Schneider por intermedio de la Legación del Uruguay en París, no fueron satisfactorias. Véase como se expresó la Comisión de Estudio de las propuestas en su informe al Gobierno:

«El grupo Schneider, Société des grands travaux de Marseille, Bord y Fougerolles, tenía á su favor las siguientes ventajas: fijaba á las obras proyectadas un precio más bajo, que es de \$ 662.884,95 trabajando con material de dragado comprado por el Estado, y de \$ 88.790,14 trabajando con material de la Empresa, y ofrecía al Tesoro Público dinero suplementario para la construcción de las obras, al tipo ventajoso de 6 % al año.

«Pero, en cambio, así los poderes, como la responsabilidad legal de los proponentes, presentaban irregularidades y vacíos de importancia que la subcomisión de abogados se encargó de poner en claro oportunamente (**).

«Con relación á los poderes, resulta que el señor Chabrerie no es representante, jurídicamente hablando, ni de los Sres. Schneider y C^{ia} del Creuzot, ni de la Société des grands travaux de Marseille.

«El Sr. Carlos Schneider dió poder general, en el año 1898, al Sr. Lichtenberger, y aún cuando no se acompañan ni los Estatutos de la Sociedad Schneider y C^{ia} ni el acta que autorice y justifique el otorgamiento y el alcance de ese poder, es notoria la personería del otorgante, y la Comisión se abstiene de entrar en mayores consideraciones acerca de este punto que ha dado lugar á ratificaciones oficiales del gobierno de Francia. Pero, cuando el Sr. Lichtenberger dió, años más tarde, poder al Sr. Chabrerie, lo hizo exclusivamente en su nombre personal sin sustituir el poder que de los Sres. Schneider y C^{ia}, había recibido, y sin mencionar la existencia de ese poder. Desde entonces, es evidente que el Sr. Chabrerie no representa á los Sres. Schneider y C^{ia}.

«La intervención de la Société des grands travaux de Marseille — con capital de fr. 4.000.000 — se presta á observaciones mas serias todavía. El poder otorgado al Sr. Chabrerie por el Sr. Rebufet, director técnico de la Compañía, es de 24 de julio de 1900 y fué extendido dos meses antes de adquirir el otorgante personería para intervenir en las obras del Puerto de Montevideo. Por otra parte, cuando el Consejo de Administración de la Société des grands travaux de Marseille dió autorización al Sr. Montanat para intervenir en ese asunto, dijo expresamente que el mandato solo podría sustituirse á un miembro del Consejo, ó al Sr. Rebufet, director técnico de la Compañía. Haciendo uso de esa autorización, el Sr. Montanat sustituyó sus poderes el 17 de septiembre de 1900 en favor del Sr. Rebufet; pero extralimitándose, clara y evidentemente, facultó al sustituto para sustituir á su turno en la persona que juzgare conveniente.

(*) Véase número anterior de la «REVISTA TÉCNICA»

(**) Véase página 48 de la publicación del Ministerio de Fomento titulada: «Leyes y antecedentes referentes á la licitación y contrato de las obras del puerto de Montevideo.»

«Por dos razones legales, igualmente decisivas, resulta, pues, que el Sr. Chabrerie no tiene la representación de la Société des grands travaux de Marseille; porque la facultad de sustituir conferida al señor Montanat estaba limitada al Sr. Rebufet ó á algun miembro del Consejo de Administración y no podía extenderse al Sr. Chabrerie; y porque cuando el Sr. Rebufet otorgó poderes al Sr. Chabrerie todavía no era apoderado sustituto de la Société des grands travaux de Marseille, y carecía, en consecuencia, de toda personería.

«Con relación á la responsabilidad legal de los proponentes, dice lo siguiente el art. 138 del pliego de Condiciones:

«Si muchas personas ó sociedades forman una sociedad para la ejecución de los trabajos, la propuesta será presentada en nombre de la Sociedad... En caso de aceptación de sus propuestas los compromisos contraídos por la Sociedad con relación al gobierno serán obligatorios personal y solidariamente para cada uno de los miembros ó cada una de las instituciones que constituyan la Sociedad. El acto constitutivo de la Sociedad será comunicado al Gobierno...»

«El Sr. Chabrerie, en su última propuesta, dice simplemente que los Sres. Schneider y C^{ia}, Bord, Fougerolles y la Société des grands travaux de Marseille constituirán una Sociedad en comandita. Pero no habla absolutamente de la responsabilidad que sus representantes asumirán con relación al Gobierno y aún cuando quisiera hablar sobre el particular y sus poderes no tuvieran los vacíos é irregularidades de que ya hemos hecho mención, siempre carecería de personería para imponer á sus representados la responsabilidad solidaria, desde que esa facultad tan importante no se presume en el mandatario y tiene que ser consagrada por cláusulas expresas del poder.

«No está demás agregar, que en la primera licitación fueron observadas las deficiencias de los poderes del Sr. Chabrerie, expresándose de una manera general el deseo de que este señor regularizara su personería.

«Los cablegramas que han llegado de París no dan absolutamente satisfacción al art. 138 del Pliego de Condiciones, pues se limitan á establecer que el Creuzot confirma su participación por un cuarto».

ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA ALLARD, COISEAU, COUVREUX, DOLLFUS, DUPARCHY Y WIRIOT.— Del estudio de los poderes presentados por el Sr. Chabrerie resultó que eran notoriamente deficientes; además, era muy dudosa la responsabilidad solidaria de Schneider en el sindicato que decía representar el Sr. Chabrerie.

La propuesta Allard, Coiseau, etc., aparte de la notoria garantía técnica que ofrecía por la constitución del sindicato, cuyos poderes, garantías y demás condiciones de responsabilidad exigidas por el programa de la licitación eran irreprochables, fué juzgada más conveniente para los intereses públicos, á pesar de que su importe excedía alrededor de \$ 650.000 al de la propuesta presentada por el Sr. Chabrerie.

Casi todos los miembros que formábamos parte de la Comisión de Estudio de las propuestas, expresamos los fundamentos de nuestros votos á favor de la propuesta Allard y Cia., haciendo notar la inconveniencia de aceptar la propuesta Chabrerie á pesar de ser la más barata; á juicio de la casi totalidad de los miembros de la Comisión, la ventaja del precio de la propuesta Chabrerie estaba muy lejos de compensar los graves inconvenientes de presente y de futuro que ofrecía, ó pudiera originar su aceptación.

En el acta de la sesión del 29 de Diciembre, publicada íntegramente por el Ministerio de Fomento entre las «Leyes y antecedentes referentes á la licitación y contrato de las obras del puerto de Montevideo,» figuran en extenso las razones expuestas por los miembros de la Comisión al fundar sus votos.

En la votación resultaron 10 votos á favor de la propuesta Allard, Coiseau, Couvreur, Dollfus, Duparchy y Wiriot, y un voto á favor de la propuesta presentada por el Sr. Chabrierie: solo uno de los miembros se abstuvo de votar porque opinaba que previamente á la votación de las propuestas debía tratarse de subsanar las diferencias de la propuesta Chabrierie, dando á éste el tiempo estrictamente necesario.

La propuesta financiera que hizo el sindicato Allard, Coiseau, etc., fué en extremo favorable, muchísimo más conveniente que ninguna de las que en el mismo orden fueron presentadas, como es fácil darse cuenta leyendo la base IX del contrato que transcribiré á continuación, por la importancia que este documento puede tener en lo futuro, dadas las contingencias á que están siempre expuestas las obras de ese género y de tanta importancia.

El Gobierno, con fecha 4 de Enero de 1901, decretó la aceptación de la propuesta Allard, Coiseau, Couvreur, Dollfus, Duparchy y Wiriot.

Juan Monteverde.

(Continúa)

CONSTRUCCIONES HIDRÁULICAS

I

Condiciones de estabilidad de los diques de represa

CONSIDERANDO la utilidad que pueda reportar á los lectores de la «REVISTA TÉCNICA» el conocimiento de las condiciones de estabilidad requeridas en otros países para los muros de embalse, damos aquí los referentes á Francia é Italia, naciones que han adquirido suficiente experiencia en la materia para que sus procedimientos al respecto puedan sernos de algun provecho.

Principiamos hoy con lo más pertinente de la circular relativa á las presas de reservorios, lanzada el 15 de junio de 1897 por el ministerio francés al cual incumbe todo lo relacionado con esta clase de obras.

FÓRMULAS GENERALES PARA VERIFICAR LA ESTABILIDAD DE LOS DIQUES DE CONTENCIÓN

Sean:

- a = el ancho de una junta horizontal AB (fig. 1)
- S = superficie de la sección de la presa superiormente á dicha junta
- d = distancia AC de la vertical que pasa por el baricentro G de la superficie S , al extremo agua arriba de la junta AB
- π = peso de un m^3 de la mampostería empleada.

Debemos distinguir dos casos: a) que el reservatorio esté vacío; y b) que esté lleno de agua.

a) Cuando la represa no contiene agua, sobre la junta AB solo actúa el peso del macizo sobrestante (del que consideraremos 1 m. de espesor). — La expresión del peso será, pues:

$$P = S_1 \pi$$

cuyo brazo de palanca respecto al punto A es d . Aplicando la lei del trapecio tendremos:

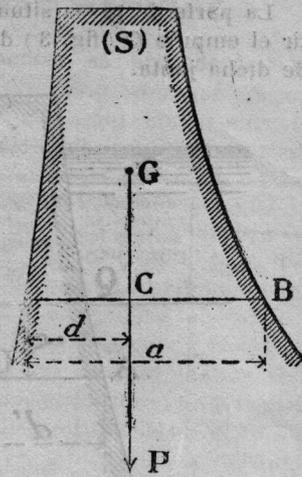


Figura 1

Presión média en la junta $AB = \frac{P}{a}$

» en el extremo $A \quad p = \frac{4a - 6d}{a} \times \frac{P}{a}$

» » » » $B \quad p_1 = \frac{6d - 2a}{a} \times \frac{P}{a}$

b) Cuando el estanque está lleno el peso π debe disminuirse de 100 kg para tener en cuenta las aguas de trasporación que pasan al paramento agua abajo.

Llamándolo π_1 tendremos

$$\pi_1 = \pi - 100 \text{ kg.}$$

Sobre la junta AB actuarán, entonces, un peso $P_1 = S \pi_1$ que actúa según la vertical del baricentro, con un brazo de palanca d respecto del punto A ; i un peso π del agua que gravita sobre el paramento del dique á una distancia δ del mismo extremo de la junta. Esta resistirá, pues, un peso total

$$P' = P_1 + \pi$$

cuyo brazo respecto del punto A será $d' = AC'$

$$d' = \frac{P_1 d + \pi \delta}{P_1 + \pi}$$

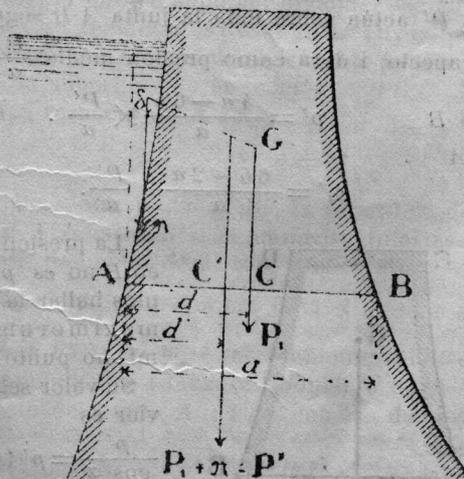


Figura 4

La parte de presa situada sobre *AB* debe resistir el empuje *Q* (fig. 3) del agua, á una distancia *h* de dicha junta.

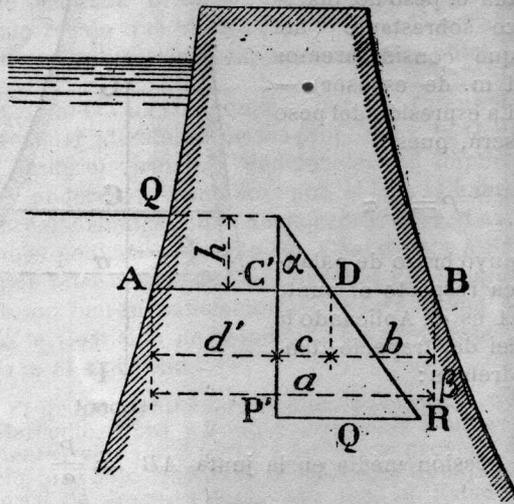


Figura 3

La resultante *R* de estas dos fuerzas, *P'* i *Q*, encuentra la junta *AB* en *D*, formando con la vertical un ángulo α dado por la espresión

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{Q}{P'}$$

Llamemos *c* la distancia del punto de aplicación *D* de la resultante *R* al punto *C'*, tendremos

$$c = h \operatorname{tg} \alpha$$

La distancia $b = DB$ será

$$b = a - (d' + c)$$

La resultante *R* puede descomponerse en una componente *Q* horizontal i en otra *P'* vertical, pasantes por *D* á distancia *b* de *B* (fig. 3) La *Q* debe ser equilibrada por las fuerzas de cohesión i rozamiento en la junta *AB*; sin embargo, como es de práctica, se hace caso omiso de la primera i solo se considera el rozamiento para evitar el deslizamiento, lo que se obtendrá siempre que

$$f > \operatorname{tg} \alpha$$

donde *f* es el coeficiente de rozamiento.

La *P'* actúa sobre toda la junta *AB* según la lei del trapezio, i dará como presión média $\frac{P'}{a}$; en el

punto *B*
$$p' = \frac{4a - 6b}{a} \times \frac{P'}{a}$$

i en *A*
$$p'_1 = \frac{6b - 2a}{a} \cdot \frac{P'}{a}$$

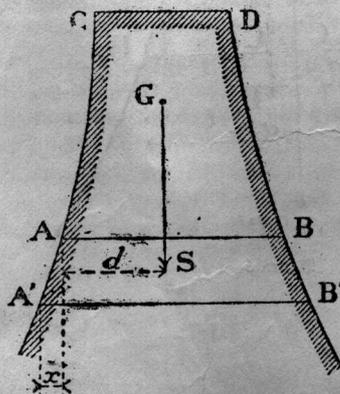


Figura 4

La presión máxima en *B* no es *p'*; debemos hallar la máxima maximorum en el mismo punto.

Su valor según Bouvier es

$$\frac{p'}{\cos^2 \alpha} = p' (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)$$

i según Levy, designando con β el ángulo del paramento agua abajo con la vertical (fig. 3)

$$\frac{p'}{\cos^2 \beta} = p' (1 + \operatorname{tg}^2 \beta)$$

En estas fórmulas solo se ha considerado la contrapresión de las aguas trasporadas; pero debe tenerse en cuenta también la contrapresión que puede presentarse en la base de la presa, por ejemplo, si el terreno fuera permeable, que si bien no modificaría el trabajo de la mampostería, podría contribuir al deslizamiento de la presa sobre su base.

Pasemos á las

APLICACIONES

Determinemos previamente las superficies *S'* i las distancias *d* de sus baricentros á los extremos de las juntas consideradas; las presiones *P* i *P₁* de la mampostería relativas á las densidades π i π_1 ; los valores de π i $\pi \delta$ correspondientes á un embalse normal i al de la elevación máxima que pueden extraordinariamente alcanzar las aguas represadas, i, por fin, los valores de *P'* i *d'* para estos casos.

Los valores obtenidos se inscriben en los formularios siguientes:

Cuadro I — Cálculo de *S* i *d*

JUNTAS	Dimensiones de las superficies parciales	Distancia de las verticales baricéntricas de las superficies parciales al extremo agua arriba de la junta	SUPERFICIES		MOMENTOS		Distancia <i>d</i> de la vertical baricéntrica de la superficie total
			Parciales	Totales	Parciales	Totales	
			<i>s</i>	<i>S</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	
I							
II							
III							

Cuadro II — Cálculo de *P* i *P₁*

Juntas	Superficies	PESO	
		Para $\frac{P}{D}$	Para $\frac{P_1}{D_1}$
I			
II			
...			
...			

Cuadro III — Cálculo de π i $\pi \delta$

Juntas	Superficies parciales	Distancia baricéntrica al extremo agua arriba de la junta	PESOS		MOMENTOS	
			Parcial π_p	Total π_t	Parcial $\pi_p \delta$	Total π_t
1° — Embalse normal						
I						
...						
N						
2° — Embalse máximo extraordinario						
I						
...						
N						

Quadro IV — Cálculo de P' i d'

Juntas	P_1	d	π	$\pi \delta$	$P_1 d$	$P_1 d + \pi \delta$	$P_1 + \pi$	d'
1° — Embalse normal								
I								
...								
N								
2° — Embalse extraordinario								
I								
...								
N								

Con estos elementos se procede a llenar los cuadros siguientes:

Quadro V — Cálculo de las presiones con reservatorio vacío

Juntas	Ancho de las juntas (a)	Carga sobre las juntas (P)	Distancia baricéntrica al extremo agua arriba (d)	PRESIONES SOBRE LAS JUNTAS		
				Media	Agua arriba	Agua abajo
I						
...						
N						

Quadro VI — Cálculo de las presiones i de $tj \alpha$ con estanque lleno

Juntas	Ancho de las juntas a	Carga en las juntas P'	Distancia al extremo agua arriba d'	Empuje del agua Q	Altura del empuje sobre las juntas h	$tj \alpha = \frac{Q}{P}$	$h tj \alpha = c$	$e + d'$	b	Carga sobre las juntas horizontales			Presiones máximas maximorum sobre el paramento agua abajo, según:	
										Media	Agua arriba	Agua abajo	Bouvier	Levy
I														
II														
...														
N														

Para dibujar el diagrama de las curvas de las presiones se puede trazar un croquis como el siguiente,

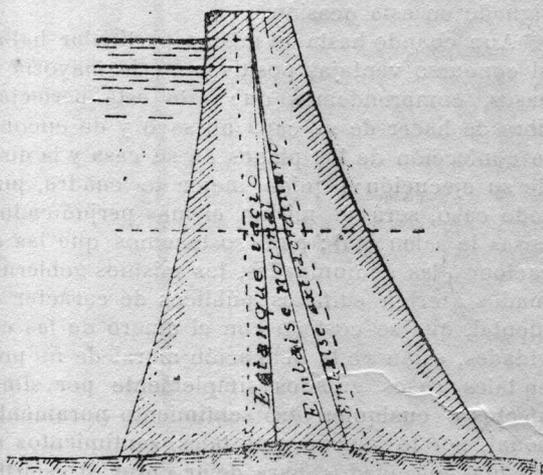


Figura 5

en donde se indica con líneas punteadas los tercios de cada junta i con trazo lleno las curvas de las presiones en los tres estados del embalse.

Estas presiones se anotarán en el siguiente cuadro VII

Quadro VII

Presiones agua arriba en las juntas horizontales		Presiones agua abajo en cada junta i máxima del paramento			
RECIPIENTE LLENO		Recipiente vacío	Recipiente vacío	RECIPIENTE LLENO	
Aguas extraordinarias	Aguas normales			Aguas normales	Aguas extraordinarias

Observación: Respecto del cuadro I debemos hacer presente que se suponen divididas las superficies totales en rectángulos i triángulos cuyos baricentros se determinan fácilmente. Sea (fig. 4) una junta AB i S' la superficie de la sección $ABDC$. El momento de S respecto de A será

$$S \cdot d = M$$

Para otra junta $A'B'$, la superficie de la sección $ABA'B'$ será S' i el momento total respecto de A' será, llamando d' al brazo incógnito:

$$S(d+x) + S'd' = Sd + Sx + S'd' = M + Sx + S'd'$$

luego basta agregar al momento precedente M , el momento Sx i luego el momento de $ABA'B'$ respecto del punto A' ; i así con los demás.

S. E. B.

(Continúa.)



LOS CONCURSOS

ESTAMOS lejos, muy lejos aún, de haber dado la importancia que se merece al sistema de los concursos en materia de Arquitectura y de Arte en general, por lo que creemos justificada nuestra insistencia tendiente á generalizarlo.

Consideramos óbvio insistir sobre la utilidad de los mismos en cuanto estamos convencidos que no hay quien dude de su eficacia como medio más adecuado para discernir honores y provecho á quienes más los merezcan, ó como medio de adelanto de las artes que se relacionan con la construcción en todas sus ramificaciones y de la Arquitectura en particular.

En un concurso, en efecto, celebrado sobre bases amplias, y siempre que la mayor rectitud predomine en todos los actos que lo constituyan, hay muchas más probabilidades que en otras circunstancias de conseguir una obra más perfecta y de elegir al más apto para realizarla, porque en los concursos no median personalidades, ni títulos, ni antecedentes de esos que suelen influir ante los llamados á dar la palma del triunfo, los que rara vez, no obstante la superioridad de la creación de un artista desconocido, sin certificados de magister ó antecedentes brillantes, se atreverían á fallar en favor de este, si entre los competidores los hubiese con pergaminos y de campanillas, aun cuando su obra presente resulte inferior á la de aquél, trocándose así en superioridad indisputable, sin razon alguna, lo que debiera ser considerado como simples títulos de suficiencia.

Porque la experiencia y la sana razón nos dicen que, — tratándose especialmente de asuntos con el Arte relacionados — no basta ser *alguien* para estar exento de error; que no son suficientes los títulos académicos para asegurar la superioridad de nadie y, por fin, que el haber errado ó no haber tenido antes la superioridad necesaria para hacer prevalecer sus ideas, no prueba que no pueda descollar un día quien por un proceso natural de su inteligencia y de su saber merezca imponer, á la mayoría selecta, ideas que sean la expresión de la Belleza aunada con la Verdad.

Hemos leído, hace pocos días, una crítica acerba motivada por los planos de uno de los templos de esta Capital, en vías de transformación, crítica que,

por otra parte, no sabemos si es fundada ó nó en cuanto tilda de adfesio á la nueva obra proyectada, pues no conocemos esos planos ni sabemos siquiera quien sea el arquitecto que los ha formulado. Pero sean ellos lo que fueren, no podemos menos de preguntar: ¿Es posible que haya quien cargue con la responsabilidad de mandar ejecutar una obra de tanta importancia como lo es una basílica, por la simple presentación de planos concepción de una mente obligada talvez á producir en un momento poco propicio?

Y conste que, al formular este interrogante, no es nuestro ánimo suponer, absolutamente, que no se haya elegido con el mayor acierto al profesional designado en esta ocasión.

Aun cuando hasta un mismo particular hallaría en el concurso ventajas positivas en la mayoría de los casos, comprendemos que este está perfectamente libre de hacer de su capa un sayo y de encomendar la confección de los planos de su casa y la dirección de su ejecución á quien mejor le cuadre, pues, en todo caso, será él mismo el más perjudicado si las cosas le salen mal; pero sostenemos que las corporaciones, las comunidades, los mismos gobiernos llamados á erigir edificios públicos de carácter monumental, que se costean con el dinero de las colectividades, están en la obligación moral de no proceder en tales casos guiados simplemente por simpatías, afectos ó cualquier otro sentimiento puramente personal, por lo mismo que tales sentimientos no son los más apropiados para dejar obrar al espíritu con completa independencia de criterio.

No se nos objete con el argumento del escaso resultado que han dado entre nosotros algunos concursos, porque, precisamente, al prestigiar estos certámenes es nuestra principal preocupación el que se llegue á identificar con ellos un procedimiento intachable, implantado y consagrado por la honradez profesional.

Somos los primeros en reconocer que para lograr su difusión se necesita evitar, en lo sucesivo, la repetición de hechos informales, y poco edificantes á las veces, á que se ha recurrido frecuentemente á fin de

favorecer en ellos á determinados concurrentes; si fuéramos á sacar á relucir todo lo que pudiéramos referir al respecto, dejaríamos probablemente muy asombrados á quienes creyeran talvez comunicarnos novedades en las prácticas seguidas hasta hoy.

Pero no es una razón el que se haya cometido abusos é informalidades en los concursos para que los excomulgemos *per vitam eternam*, sin beneficio de inventario. No; lo que debe hacerse es reaccionar contra las prácticas viciosas del pasado, á fin de asegurar su éxito indiscutible en el futuro. Y ello puede conseguirse con solo que los mas autorizados de entre los profesionales se reúnan y digan: «En lo sucesivo no tomaremos parte en ningun concurso en que no se cumplan *tales y cuales* condiciones», — y establezcan un *Indice* para aquellos que traicionen el compromiso de someterse á la conducta trazada en tal declaración.

Desearíamos que las ideas que sustentamos en esta ocasión se encarnaran en todos los que están llamados á intervenir en la realización de concursos, por cuanto son ideas sanas, inspiradas en un anhelo de bien público y de justicia, y cuya generalización habría de reportar beneficios tanto materiales como morales á la colectividad.

Los profesionales, que son los más interesados en ello, aun cuando pueda resultar excepcionalmente lo contrario, están en el deber de propagarlas. A ellos nos dirigimos y los instamos para que así lo hagan.

Ch.

NOTAS ARQUITECTÓNICAS

«*Sociedad Central de Arquitectos*» — En la última asamblea celebrada por esta sociedad ha sido elegida la siguiente comisión directiva:

Presidente: Arq. Alejandro Christophersen
Vice: Ing. Carlos Massini
Tesorero: Arq. Christian Schindler
Secretario: » Victor Julio Jaescke
Vocales: Arquitectos Joh. J. Doyer — Eduardo Le Monnier — *Suplentes:* W. Bassett-Smith — C. Medhurst-Thomas.

Se ha elegido presidente honorario al Arquitecto D. Juan A. Buschiazzo, quien ha sido tambien designado representante de la Sociedad en el VI Congreso Internacional de Arquitectura de Madrid que deberá celebrarse el año próximo.

El señor Carlos Massini ha sido designado representante de la Central en el jurado llamado á discernir el premio «Municipalidad de Buenos Aires» en vista de que el presidente electo Sr. Christophersen es ya delegado de la Facultad de Ciencias Exactas en el mismo. Con este nombramiento queda integrado el jurado, cuya composición dimos en el penúltimo número de esta revista.

Se convoca á asamblea general para reformar los estatutos y el arancel de honorarios de los arquitectos y elección de un vocal en reemplazo del señor Arquitecto Julio Dormal que no aceptó el cargo para que fué electo en la última asamblea.

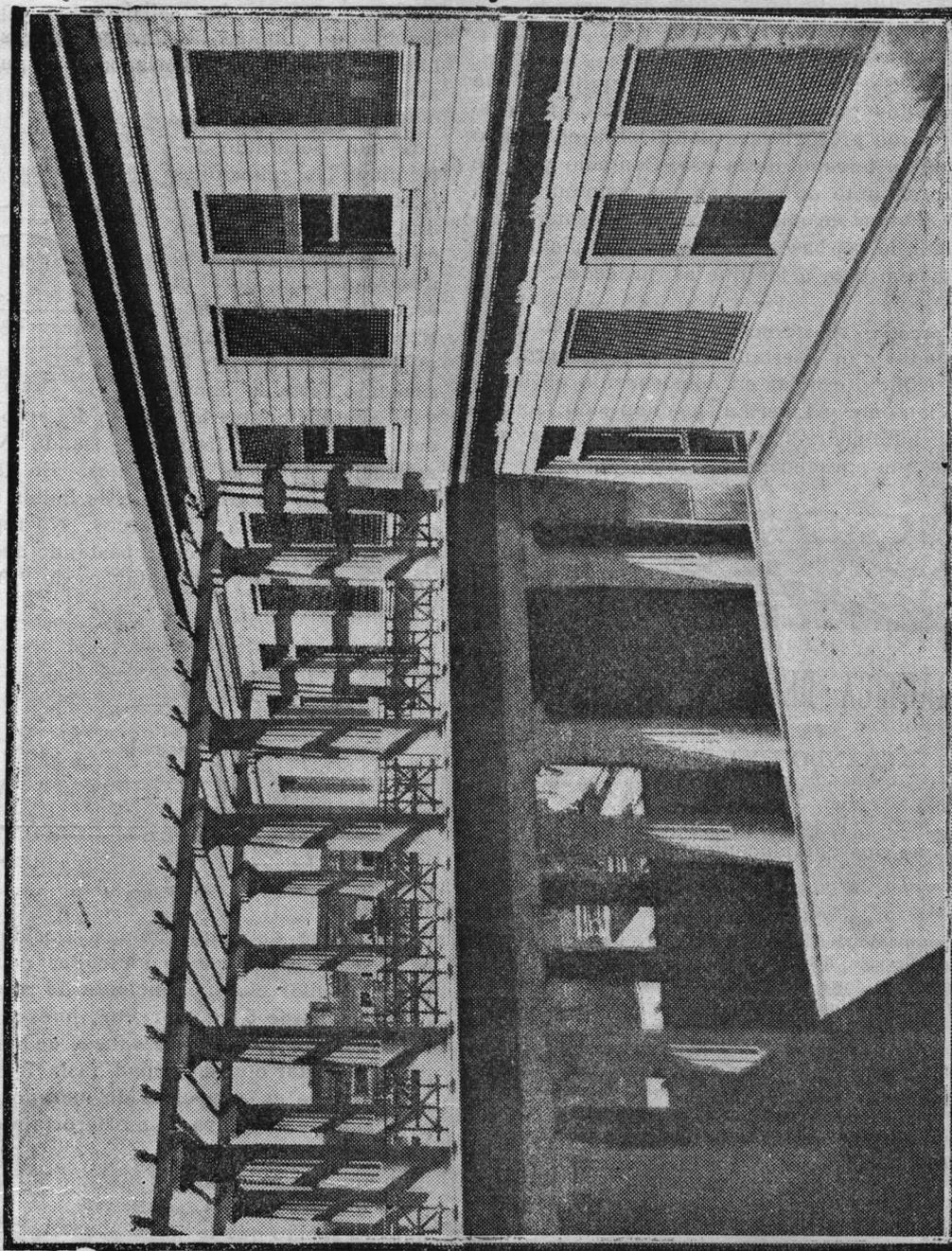
Tenemos conocimiento de que iniciado un período de actividad en la «Sociedad Central de Arquitectos» muchos profesionales han resuelto ingresar á ella trayéndole su contingente personal.

Licitaciones — Prevenimos á los constructores interesados en la ejecución de las obras del edificio municipal y comisaría de Policía del pueblo de Loberia, que en el estudio de los arquitectos Sres. Ocha y Thomas, — Reconquista 798 — hallarán los datos referentes á las mismas. No está demás dejar tambien constancia de que en los avisos que de esta licitación se publican, se hace constar que se halla disponible el dinero necesario para su ejecución, lo que no deja de ser interesante si se tiene presente que, frecuentemente, las municipalidades y ciertas corporaciones de otra índole emprenden obras de importancia sin asegurarse mayormente, antes de iniciarlas, de la efectividad del ingreso de los fondos previstos para costearlas, lo que luego ocasiona demoras y perjuicios que se convierten en nuevas cargas para los contribuyentes, siendo así que más de una vez podrían evitarse si se procediese con el tino debido y á cubierto de cálculos fantásticos.

Podríamos citar hasta el caso de un gobierno de provincia que mandó vender en pública subasta el edificio de su histórico cabildo, con la intención de hacer erigir, con el producido, un palacio de gobierno, y luego, habiéndose invertido todos los fondos disponibles en levantar las paredes de éste hasta la altura de cuatro ó cinco metros sobre los cimientos, pasaron unos quince años durante los cuales mientras las oficinas del ejecutivo provincial andaban de casa en casa alquilada, en el viejo edificio colonial, testigo de tantos sucesos dignos de recordación, se sucedían hoteles, fondas y posadas que poco prosperaban en él....

A «Constructor» — (Cuestión de medianería): Desfiriendo á su pedido, no tenemos inconveniente en manifestarle que si procede en la forma á que se refiere en su consulta de fecha 5 del cte., se expone usted á muy serias consecuencias. Nadie puede, en efecto, tocar y menos demoler una pared divisoria si no ha adquirido previamente la medianería y el dueño de ella se opone á que la voltee, aun cuando alegase que su propósito es sustituirla por otra de mejores condiciones. Adquiera, pues, la medianería y despues podrá hacer lo que quiera. Si volteo la pared sin ese requisito previo, no tenga la menor duda que cualquier juez le mandará echar abajo su pared en cal de 0.45 levantada sobre la línea divisoria y reconstituir la primitiva de 0.30 m, en barro, además de condenarlo á pagar las costas del juicio. Ande, pues, con... juicio.

Si el vecino le quiere *sacar el kilo*, como usted dice, por la medianería, no tiene Vd, más que diri-



Nuevo edificio escolar «Presidente Roca» — ARQUITECTO Carlos Morra

girise al juez á fin de que nombre tasador que procederá á reconocer la pared, la justipreciará y establecerá cuanto le corresponde á Vd, pagar á fin de que deposite el importe en un Banco, á la orden de su exigente vecino, á quien se le notificará del depósito en la forma de práctica, despues de lo cual podrá Vd., proceder como quiere hacerlo ahora sin ningún derecho.

Dr. e. x.

Concurso — Se nos informa que los arquitectos que fueron invitados por el directorio de la « Bola de Nieve » para que presentaran planos para el edificio á erigirse en su terreno de la esq. Cangallo y 25 de Mayo, están á punto de celebrar una reunión con el objeto de convenir en ella solicitar la reforma de algunos puntos de las bases del concurso. Aplaudimos el propósito que guía á los que así proceden.

Edificio escolar « Presidente Roca » — Los dos clisés de los grabados que insertamos en este número, referentes al edificio escolar en construcción en la esquina de Viamonte y Libertad, nos han sido facilitados por la administración de nuestro colega « El Diario » á la que agradecemos su atención.



LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCION

EVACUANDO UNA CONSULTA

Hemos recibido la siguiente consulta de un « Ingeniero », la que nos complacemos en evacuar :

Buenos Aires, Octubre 1903.

Ruego á su amabilidad quiera satisfacer, por medio de esa importante publicación, á la siguiente consulta :

¿Qué sección debo dar á cada uno de los cuatro pilares colocados en los cuatro ángulos de un cuadrado de doce metros de lado y que deben resistir á la carga siguiente :

1º Empuje de los arcos *a* (véase croquis adjunto) circulares que tienen un espesor de 0.60 ms, una luz de 3.20 ms, una sobrecarga de 2.70 m³, de mampostería comun y que apoyan sobre los pilares á una altura de 3.60 ms, sobre el nivel del suelo.

2º Empuje de cuatro arcos *b* (véase croquis) circulares, que tienen un espesor de 1.50 ms, una luz de 10.35 ms, que apoyan sobre los pilares á los 9.75 ms, del nivel del suelo y que llevan como sobrecarga el peso de una cúpula que á poca diferencia está constituida por 280.00 m³ de mampostería comun.

3º Empuje de los arcos *c* (véase croquis adjunto) de 0.60 ms, de espesor, una luz de 2.75 ms, una sobrecarga de 10.00 m³ de mampostería comun y que apoyan sobre los pilares á una altura de 3.60 ms.

4º Empuje de los arcos *d* (véase croquis adjunto) de 0.60 ms, de espesor, una luz de 9.20 ms, y que apoyan sobre los pilares á los 9.35 ms, de su altura. Estos arcos desempeñan una misión decorativa, mas que de resistencia, razon por la que su sobrecarga es nula ó muy pequeña.

Estos pilares deben ser ejecutados en mampostería de ladrillo comun, su mezcla compuesta de: dos partes cal del Azul, una de arena mediana de Montevideo, dos partes de arena de olivos, dos

de polvo de ladrillo, — reforzada con 1/5 de cemento Portland, — con sus correspondientes almas de hierro y llaves de refuerzo, como es de práctica.

Yo creo haber resuelto la cuestión, pero por más seguridad invoco su autorizada opinión, — previniéndole que por razones de economía no debe emplearse más material del estrictamente necesario. — De Vd. S.S.

« INGENIERO »

No bastando el croquis que nos ha remitido « Ingeniero » para poder satisfacer su consulta, hemos tenido que dibujar las cuatro figuras adjuntas que han de contribuir á esclarecer la respuesta que pasamos á darle.

De estas figuras, que nos han permitido determinar las reacciones horizontales y verticales que los arcos engendran en sus nacimientos, se desprende que para el arco *C*, la reacción horizontal, opuesta al empuje, es de 32000 kg y la reacción vertical, igual

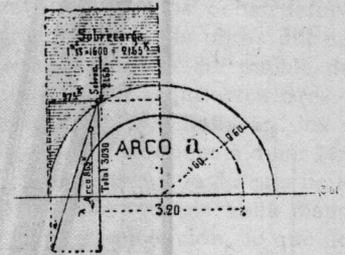


Figura 1

y de sentido contrario al peso del arco y á la sobrecarga, resulta de 75000 kg, siendo *N* el punto de aplicación de estas reacciones. En las figuras que se refieren á los arcos *a* y *c* se hallan las reacciones correspondientes á estos arcos. No reproducimos la que se relaciona al arco *d*, bastando decir que en este caso la reacción horizontal es de 910, y la vertical de 3330 kg.

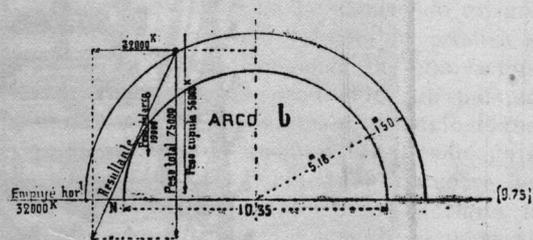


Figura 2

Conviene decir que hemos considerado que para la clase de mampostería indicada, no hemos creído deber adoptar como coeficiente de rotura al aplastamiento más de 5 kg. por cm², pues aún cuando el ladrillo común á emplearse fuese de buena clase y pudiese soportar con seguridad hasta 7 kg, debe tenerse presente que en esta clase de mampostería entra una gran cantidad relativa de mortero (alrededor de 40 %) y las juntas resultan de mucho espesor, lo que es perjudicial, pues es sabido que la presión necesaria para producir la desagregación del mortero es, en condiciones idénticas, inversamente proporcional al espesor de las juntas. Con ladrillos de máquina prensados

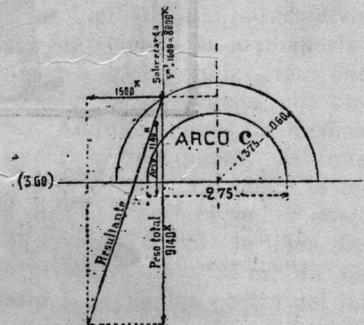


Figura 3

y juntas de 8 mm de espesor, hechas con mortero hidráulico, podría adoptarse un coeficiente de 10 á 12 kg. Pero en el caso de la consulta, la prudencia aconseja no pasar del de 5 kg. por cm².

Haciendo ahora abstracción, por razones que más adelante se aclararán, de los empujes horizontales transmitidos por los arcos á los pilares, hemos calculado sus dimensiones para resistir á los esfuerzos verticales.

Despues de varios ensayos y cálculos, hemos hallado que la forma mas adecuada que puede darse al pilar es la de una pirámide truncada, cuya base inferior resulta un cuadrado de 2,10 m, de lado y la superior otro cuadrado de 1,80 de lado, dimensiones que pasamos á justificar. (*)

En los pilares C y D, á la altura de 9,35 m sobre

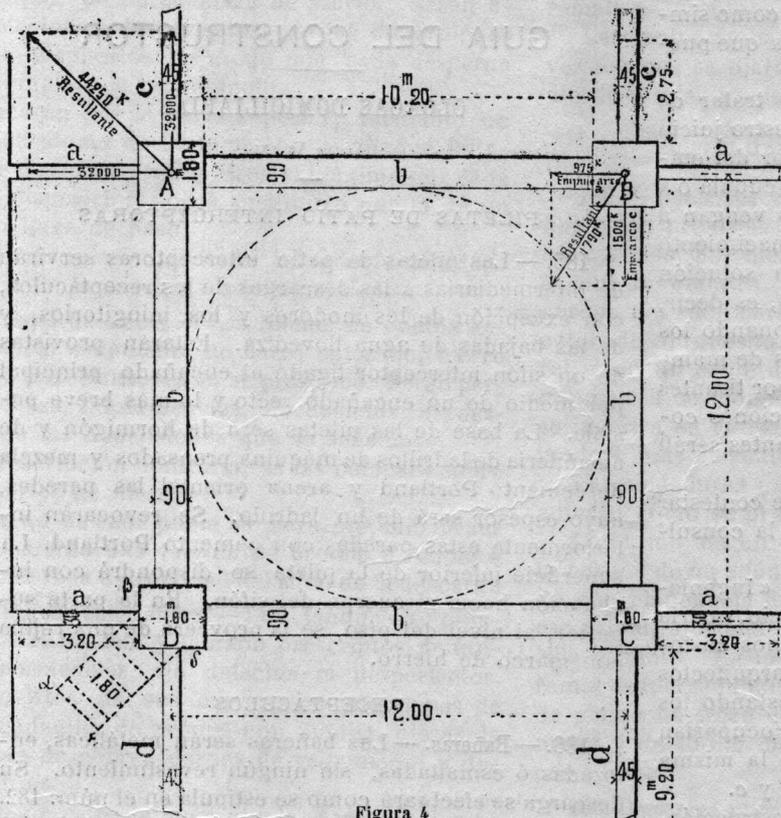


Figura 4

el nivel del suelo, los esfuerzos verticales que obran en ellos son:

a) el peso de la mitad de los arcos b y las sobrecargas correspondientes.....	2 × 75000 = 150000
b) el peso de la mitad del arco d.....	3300
c) el peso del pilar desde 9,35 de altura hasta 9,75.....	2600
TOTAL.....	155900

Siendo la dimensión adoptada de 1.80 á la altura de 9.75, ella será de 1.815 á la de 9.35 y la sección resultará de 3.29 m². La presión unitaria será, por

(*) Construido con ladrillos de máquina prensados, el pilar podría medir 1.150 solamente al nivel del suelo y 1.130 arriba

consiguiente, de

$$\frac{155900 \text{ kg}}{32900 \text{ cm}^2} = 4,74 \text{ kg por cm}^2$$

La dimensión de 1.80 á los 9.75 m queda pues justificada. En cuanto á la dimensión de 2.10 m en la base, tenemos para los pilares A y B los siguientes esfuerzos verticales:

- a) el peso de los arcos b y de sus sobrecargas 150000
- b) el peso del arco c y de su sobrecarga.... 9140
- c) el peso del arco a y » 3030
- d) el peso del pilar (pirámide truncada)

$$P = 1600 \times \frac{h}{3} (F + f + \sqrt{Ff}) = 1600 \times 37,15 = 59440$$

TOTAL.... 221610

La presión unitaria en la base inferior del pilar es pues de

$$\frac{221600 \text{ kg}}{(210)^2} = 5,02 \text{ kg por cm}^2$$

Habiéndose calculado las dimensiones de los pilares para el máximo de carga, resulta que las presiones unitarias alcanzan apenas á 5 kg. por cm² Además, se ha adoptado como peso de la mampostería 1.600 kg. por m³, cuando su peso medio, en estado seco, es de 1.550 kg. aproximadamente.

Considerando ahora los empujes horizontales que los arcos transmiten á los pilares, diremos que en el caso de los arcos a, c y d, estos esfuerzos pueden ser despreciados, pues el empuje del arco d, por ejemplo, á 9,35 de altura, hace disminuir un tanto el empuje del arco b opuesto, lo que no debe preocuparnos. En cuanto á la flexión que se produce de la cupla que resulta de hallarse los nacimientos de los arcos á desigual nivel, cuyo momento es igual á 910 k × 0,60, esta podrá ser resistida por el alma de hierro del pilar.

En cuanto á los arcos c y a situados á un mismo nivel, estos transmiten al pilar sus respectivos empujes de 1.500 y 975 kg, dando una resultante (véase fig. 1) de 1.790 kg.; siendo tan reducido este esfuerzo relativamente al vertical que obra en el pilar, y dado que él se produce ya muy próximo del suelo, es evidente que se le puede despreciar, puesto que aumentaría de un décimo de kilog. apenas el coeficiente de resistencia.

Pero no sucede lo mismo con el empuje horizontal de 32.000 kg. que trasmite cada mitad de los arcos b á los pilares de apoyo, esfuerzo que no resulta fácil anular, produciéndose, como se produce, á una altura de 9 m,75 sobre el nivel del suelo.

Para que los pilares A, B, C ó D pudiesen contrarrestar este empuje, sería menester darles muy grandes dimensiones. La resultante de los empujes de los 2 arcos b es de 44.250 kg. Ahora bien, para

que los pilares pudiesen resistir á la presión de las cargas verticales y á este empuje, sería preciso que tuviesen la forma $\alpha \beta \gamma \delta \epsilon$ indicadas en planta, en la fig. 4, por medio de líneas puntuadas. Considerado constante el espesor del pilar é igual á 1 m,80, su ancho, á la altura de 9 m,75 debería ser de 2 m y, al nivel del suelo, de 4 m,40; por razones de economía y facilidad en el trabajo, se ha supuesto que estos pilares serían hechos en forma escalonada, con escalones de 2 m. de altura. En estas condiciones, las presiones unitarias máximas (sobre las aristas extremas de los escalones) se elevan hasta cerca de 6 kg. por cm^2 .

Pero la construcción á que se refiere "Ingeniero" no admite semejante solución pues á juzgar por el croquis de la planta que nos ha remitido, ella sería inadmisibles.

La reproducimos, sin embargo, aunque como simple curiosidad, para mostrar la importancia que puede adquirir el empuje horizontal.

Buscando pues otra solución á fin de tratar de satisfacer al interesado, diremos que á nuestro juicio debe buscarse el medio de reducir el valor del empuje horizontal disminuyendo el peso de la cúpula ó á lo menos conseguir que las grandes masas vengan á cargar lo más próximamente posible al nacimiento del arco. Podría también adoptarse otra solución que á nuestro juicio sería muy económica, es decir, emplear esqueletos de hierro fundido coronando los pilares, que contengan las primeras hiladas de mampostería de los arcos, y reunidos entre sí por tirantes de hierro calculados para resistir las tracciones correspondientes á los empujes. Pero los tirantes serán visibles y de un efecto no muy agradable.

Lo que antecede es cuanto nos ocurre contestar partiendo de las preguntas terminantes de la consulta y del croquis que la acompaña.

Sin embargo, llamamos la atención de «Ingeniero», sobre el hecho de que, á nuestro juicio, podría hallar una, más elegante, aunque no la menos costosa talvez, inspirándose en lo que hacían los arquitectos de las iglesias góticas, es decir, contrarrestando los empujes de los arcos b por arbotantes que ocuparían el sitio de los arcos d y otros iguales, á la misma altura, en el plano vertical de los arcos a y c .

Si los arbotantes no se adaptan á la construcción, podrían reunirse por arcos cualesquiera los pilares A , B , C y D á otros pilares, contrafuertes ó muros situados tras de ellos, como se usa casi siempre. Es sabido, en efecto, que en vez de la pared $\alpha \beta \gamma \delta \epsilon$ de que hablamos, podría adoptarse, con economía de material, dos pilares debidamente reunidos entre sí, á varias alturas, por arcos y tirantes de hierro. El primer pilar soportaría los esfuerzos verticales y el segundo neutralizaría el efecto del empuje horizontal, con tal que la resultante de los diversos esfuerzos que obran en la construcción cayese dentro del rectángulo que encierra los dos pilares.

Otra precaución que convendría tomar para impedir que bajo el empuje de la cúpula, que es muy pesada, puedan ladearse hacia fuera los arcos formados b , sería de colocar un anillo ó zuncho exteriormente á la bóveda, en el círculo de transición entre el casquete esférico ó elíptico y las pechinas.

Puede usarse también un fierro planchuela circular y agujereado para pasar pernos que se encastrarían en la mampostería. Con este anillo ó la planchuela circular, se harían solidarios entre sí los formos b , y las pechinas y se destruirían los empujes horizontales de la bóveda del casquete.

Creemos obvio decir que los cálculos que preceden no son sino aproximaciones, puesto que nos faltan detalles de construcción para llegar á resultados completamente adaptables al caso que motiva esta consulta.

Es muy posible, por ejemplo, que en la fig. 2, por haber situado mal la resultante de las cargas, hayamos exagerado el valor del empuje y las dimensiones del arco.

C. T.

GUIA DEL CONSTRUCTOR

CLOACAS DOMICILIARIAS

Véase N.º 175

PILETAS DE PATIO INTERCEPTORAS

185. — Las piletas de patio interceptoras servirán de intermediarias á las descargas de los receptáculos, con excepción de los inodoros y los mingitorios, y de las bajadas de agua llovediza. Estarán provistas de un sifón interceptor ligado al encañado principal por medio de un encañado recto y lo más breve posible. La base de las piletas será de hormigón y de albañilería de ladrillos de máquina prensados y mezcla de cemento Portland y arena oriental las paredes, cuyo espesor será de un ladrillo. Se revocarán interiormente estas paredes con cemento Portland. La superficie inferior de la pileta se dispondrá con inclinación hacia el cuerpo del sifón. En la parte superior, al nivel del piso, se la proveerá de una rejilla con marco de hierro.

RECEPTÁCULOS

186. — Bañeras. — Las bañeras serán metálicas, enlozadas ó esmaltadas, sin ningún revestimiento. Su descarga se efectuará como se estipula en el núm. 182.

El tubo de desborde de las bañeras se conducirá á la descarga antes del sifón de la misma.

187. — Inodoros. — Los inodoros serán del modelo prescripto; pero siempre vidriados é impermeables; su forma será tal que asegure su fácil y completa limpieza. No se aceptará aparato alguno que presente defectos de cualquier suerte, sean éstos de fabricación ó debidos á algún golpe.

Los inodoros se unirán á la descarga respectiva por una junta ejecutada con una mezcla de masilla y minio.

Un tanque automático cuya descarga no sea menor de 9 litros ni mayor que once por cada vez, comunicará con la palangana del inodoro por intermedio de un encañado de plomo de 38 mm. La altura de este tanque sobre el inodoro será de 2 m.

El asiento de los inodoros será hecho de manera á ser fácilmente removido para la inspección de

éste. Será del modelo, material, forma y dimensiones prescriptas.

188. — **Interceptores de grasa ó desgrasadores.** — A continuación del sifón de las descargas de piletas de cocina, se instalará un interceptor de grasa de fundición embetunada, de cierre hermético. Este interceptor comunicará directamente con el sifón por un lado y con la descarga de hierro fundido de 64 mm, por el otro.

189. — **Lavatorios.** — Los lavatorios serán del material, forma, dimensiones y fábrica prescriptas, y no presentarán defecto ni desperfecto alguno. Sus llaves de alimentación estarán situadas á una altura tal que jamás llegue á cubrirlas el agua servida.

La descarga de estos receptáculos se establecerá según las prescripciones del núm. 182. El caño de desborde se unirá al de descarga antes del sifón.

190. — **Mingitorios.** — Los mingitorios serán del modelo prescripto, de porcelana ó de vidrio. Serán lisos, sin defectos ni desperfectos, de las dimensiones estipuladas, dispuestos de modo que cada descarga lave por completo el receptáculo.

Comunicarán por la parte superior, mediante un encañado de plomo de 38 mm, con un tanque automático que descargue cinco litros al máximo por cada vez. Esta disposición podrá sustituirse por la de un tanque con llave de paso.

El conducto inferior de cada mingitorio se adaptará al sifón de la descarga correspondiente.

191. — **Piletas de cocina.** — Las piletas de cocina serán del modelo estipulado, de barro enlozado, hierro esmaltado ó porcelana, según se prescriba. Serán perfectamente lisas, impermeables, sin defectos ni desperfectos, de las dimensiones que se señalen.

Salvo prescripción contraria, se las colocará sobre sólidos soportes de hierro.

La descarga de cada pileta se hará por uno de sus ángulos, mediante una válvula de bronce ó níquel á la cual se soldará la extremidad del sifón de la descarga

192. — **Tanques automáticos.** — Los tanques automáticos serán del modelo y tamaño prescriptos, de fundición, impermeables, sin defectos ni desperfectos. Estarán provistos de sus correspondientes tapas de fundición, cadenilla de bronce con manija, piezas de acordamiento de cobre, pernos de sellamiento y demás accesorios.

La unión de estos tanques con los receptáculos se verificará por medio de encañados de plomo de 38 milímetros de diámetro.

La altura á que se situarán, sobre el receptáculo, será de 2 metros.

Los tanques serán perfectamente limpiados antes de colocarlos. Se les pintará á dos manos de pintura al aceite.

SIFONES

193. — Los sifones interceptores de que se proveerán todos los aparatos que comuniquen bien directamente con el encañado principal ó las descargas, se situarán en puntos de fácil acceso, y tendrán una tapa de limpieza de dimensiones apropiadas. Para evitar el sifonaje, cada sifón se ventilará por medio de un caño de plomo de 51 mm de diámetro. Este caño

irá á unirse al encañado de la descarga principal correspondiente en un punto situado siempre más arriba que cualquiera descarga de inodoro.

VENTILACIÓN

194. — **Cloaca pública.** — El encañado que conecte la cloaca pública con la domiciliaria será provisto de un ramal té, y partiendo de éste se construirá un encañado de hierro fundido, de 102 mm. de diámetro, para la ventilación de la cloaca pública. Este encañado de ventilación se llevará lo más directamente posible hasta el pié de la fachada del edificio, desde el cual se erigirá verticalmente, asentando en una curva con base. El remate del encañado se encontrará á dos metros por encima de la parte más alta de la casa ó de los edificios linderos, siempre que su distancia á éstos no sea menor de doce metros. Ese remate se coronará con un ventilador fijo.

Las juntas se harán de plomo y herméticas y una vez hechas, se fijarán al muro los enchufes por medio de fuertes grapas de hierro.

CLOACA DOMICILIARIA

195. — **Descargas de receptáculos.** — Los sifones de que estan provistas estas descargas se ventilarán en las coronas, por medio de un encañado de plomo de 51 mm de diámetro. El caño de plomo partirá de la corona del sifón para terminar en un ramal invertido colocado a propósito en el caño de ventilación general, ó en un caño de ventilación de plomo, de 64 milímetros de diámetro, paralelo al primero, y que se ingerirá en él cuando haya llegado por arriba del inodoro más elevado.

Las soldaduras entre los caños de plomo se ejecutarán como se prescribe en el núm. 173.

La unión de un caño de plomo con el ramal de la corona de un sifón de inodoro se ejecutará formando con planchuela de plomo una taza que abarque ese ramal, ajustándola al mismo con mezcla de masilla y minio. La inserción del mismo caño en un ramal de hierro fundido se ejecutará soldando al caño de plomo un trozo de caño de bronce de igual diámetro y de 10 cm. de largo. La junta se hará, luego, con plomo.

196. **Descargas principales.** — Las descargas principales, construídas como se prescribe en el núm. 183, servirán á la vez de caños de ventilación. Se terminarán, por encima de los edificios, como se estipula en el núm. 194.

197. — **Ventilación.** — El encañado principal, en su punto más alto, se ventilará estableciendo un encañado de ventilación de hierro fundido, del mismo diámetro y en las mismas condiciones que el de la cloaca pública (núm. 194).

Las ramificaciones de este encañado, siempre que tengan más de 3 m de longitud, se ventilarán por medio de un encañado de hierro fundido cuyo diámetro no será inferior á 64 mm. Las demás condiciones de este encañado serán las mismas que para el encañado precedente.

Mauricio Durrieu.

JURISPRUDENCIA TÉCNICA

BAJO el mismo título con que encabezamos estas líneas, publica la «Revista de Construcciones y Agrimensura» de la Habana, la siguiente traducción de un trabajo aparecido en un colega italiano, y que reproducimos también debido al interés que tiene aquí la faz jurídica que encierra el cambio de nivel de las calzadas, en cuanto puede afectar á la propiedad privada:

En la excelente Revista *Il Monitore Tecnico*, de Milán, del 20 de Marzo de 1903, sección de «Consulenza Tecnica», encontramos lo que sigue:

«Pregunta del geómetra D.D.M.—En la construcción de una travesía interior, que forma parte de un camino provincial, se ha sobrelevado la rasante 30 centímetros sobre el umbral de la puerta de una tienda situada en piso bajo.

De esta sobreelevación resultan para la tienda los siguientes daños:

1. Restricción del vano de luz.
2. Mayor dificultad para el acceso con cargas pesadas.

¿Es responsable y en qué medida la entidad propietaria de la calzada para la indemnización de dichos daños?

¿Es aplicable el artículo 46 de la ley sobre expropiación por causa de utilidad pública, ó hay que atenerse á la sentencia del Tribunal de Casación de Turín de 3 de Abril de 1901 que dice:

«Un particular no tiene derecho á indemnización por una administración pública, si por sobreelevación del nivel de una vía se hace incómodo el acceso á su casa, y resulta posible ver sus habitaciones desde dicha vía, ya que no por esto adquiere nadie derecho alguno sobre aquellas?»

Respuesta.—Esta cuestión es muy controvertida. No se desconoce que el Estado, la Provincia y el Municipio tienen el derecho, al ejecutar obras públicas de interés general, de modificar las condiciones de las vías de su propiedad, sin que los propietarios que dan frente á las mismas puedan oponerse é impedir tales modificaciones, pero ¿puede admitirse que el ejercicio de este derecho sea tan extenso y absoluto que no deba responder de los daños producidos á los propietarios contiguos? El terreno público no puede tolerar servidumbre contraria á su destino, pero por otra parte el ciudadano abre puertas y ventanas sobre la vía pública porque este derecho le está concedido por el artículo 572 del Código Civil, y hace sus construcciones junto á dicha vía precisamente porque sabe que tiene tal derecho. Ahora, entre estos dos derechos igualmente fuertes ¿cuál de los dos deberá prevalecer? El Tribunal de Apelación de Milán, en la sentencia de 4 de Julio de 1900, en la causa Treviglio-Municipio de Desio (*Monitore dei Tribunali*, 1900, pág. 909) y el de Casación de Turín en la misma causa (*Monitore dei Tribunali*, 1901, página 541), observando que si de una sistematización de vías se derivan daños á los colindantes con relación al estado primitivo, estos deben soportarlos, del mismo modo que el que tiene el disfrute de la vista de un extenso y hermoso paisaje, pero no posee al mismo tiempo la propiedad ó servidumbre activa sobre el espacio libre que produce dicha vista, deberá, sin quejarse, ni pretender resarcimiento, soportar que el vecino se la quite con fábricas y sobreelevaciones. Por esto el Tribunal de Apelación y el de Casación en las dos sentencias citadas han establecido el principio de que en caso de elevación del piso de la vía, el Municipio ó la entidad pública en general es responsable de los daños causados a un particular, sólo en cuanto tales daños consistan en la imposición ó en la agravación de una carga real sobre el fundo de él, como si por ello derramase sobre el fundo mayor cantidad de aguas pluviales, pero no en cuanto de dicha elevación resulten disminuciones de luces ó de vistas, ó mayor incomodidad para el acceso. Por el contrario, el mismo Tribunal de Casación de Turín, en la sentencia de 18 de Enero de 1901 en la causa Impresa Edilizia vía Giulia contra el Municipio

de Génova (*Monitore dei Tribunali*, 1901, pág. 347) ha juzgado que los ciudadanos construyen las habitaciones donde están las calles, y los beneficios que de las calles se derivan para los propietarios limítrofes constituyen verdaderas ventajas integrantes de su derecho de propiedad y por esto en virtud del artículo 29 de los Estatutos y del artículo 438 del Código Civil, por los cuales la propiedad es inviolable, sería injusto que teniendo los particulares derecho á indemnización por cualquier disminución de su propiedad no pudieran conseguir compensación por el solo hecho de no haberse realizado una verdadera expropiación en forma. Y el Tribunal Turinés corrobora su opinión observando: 1°. Que en las consecuencias no hay ninguna diferencia jurídica entre la verdadera expropiación y la depreciación ocasionada por una obra de utilidad pública, para la cual no haya resultado necesaria ninguna expropiación; 2°. Que habiendo prescrito la ley sobre expropiación en su artículo 46 que se debe indemnización también á los propietarios de bienes que en la ejecución de las obras resulten gravados por una servidumbre, ó vengan á sufrir un daño permanente constituido por la pérdida ó la disminución de un derecho, esto viene á decir implícitamente que es resarcible también el daño que no viene acompañado de expropiación; 3°. Que puesto que las obras de utilidad pública se realizan mediante las contribuciones de todos los ciudadanos, que participan de la utilidad resultante de la obra, sería una flagrante violación de todos los principios de justicia social distributiva el agravar á algunos ciudadanos, además de su concurso para los gastos de ejecución, también con los daños que van á sufrir en su propiedad individual.

Yo me inclino á esta última teoría, también porque si en la expropiación por utilidad pública se tienen en cuenta las ventajas producidas al particular por la nueva obra, es muy justo que se deban tener en cuenta asimismo los daños independientes de la expropiación.

Supóngase en efecto que un municipio abra una vía á través de mi fundo. Al pagar el terreno ocupado, se me quita un tanto por la ventaja que habré de tener al poder fabricar sobre el límite de tal calle y abrir á ella puerta y ventanas. ¿Sería justo que después de haberme hecho pagar tal derecho, mañana el municipio elevando ocho ó diez metros el nivel de la calle venga á destruir la ventaja precedente sin estar obligado á compensación? El derecho de propiedad encuentra un límite, no sólo en las leyes y reglamentos, sino también en el destino de las cosas.—*«Acc. Dell Oro».*

(N. del T.— Los argumentos aducidos por el distinguido abogado italiano, y por el Tribunal de Casación de Turín en la última sentencia citada nos parecen concluyentes. Hemos visto prácticamente en la Habana, hace varios años, el caso de un edificio cuyos pisos estaban al nivel debidos con relación á la calle; al hacer una reparación de esta, determinaron elevar la rasante como unos 50 centímetros, y bastó esto para que la casa quedara en tales condiciones que las aguas llovedizas del patio y azoteas interiores no podían tener salida á la calle por el caño que hasta entonces había servido al efecto. Esta desventaja, unida al feo aspecto de la casa, hundida con respecto á la calle, disminuía considerablemente su valor; constituyendo una verdadera depreciación ocasionada por aquella obra pública. Para subsanar este defecto, era necesario ejecutar obras de consideración, levantar todos los pisos, de la casa y el patio, terraplenar hasta la altura apropiada y reponer aquellos, reconstruir el fogón, el baño, etc., para que volvieran á tener su altura necesaria, recortar las puertas y ventanas, modificar las escaleras, etc. No cabe en justicia que el propietario, que como contribuyente al Municipio había sufragado ya la parte que le correspondía en los gastos de ejecución de la obra municipal de reparación de la calle, tuviera que realizar también aquellos inmoderados desembolsos, ó sufrir por el contrario la referida depreciación en su propiedad, sin compensación alguna por parte de la entidad que le originaba tal perjuicio.—A.R.C.