

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 25 de Junio de 1878.

NÚM. 12.

CONDUCCION DE AGUAS Á TRUJILLO.

PRIMERA PARTE.

Consideraciones relativas al proyecto en general.

(CONTINUACION.)

(Láminas XI, XII y XIII.)

III.

COMPARACION DE LOS DOS SISTEMAS DE ABASTECER Á TRUJILLO Y JUSTIFICACION DEL PUNTO DE TOMA.

Conduccion por elevacion. — Para comparar los dos únicos medios racionales de conducir aguas á Trujillo hemos redactado un ante-proyecto completo de la elevacion desde el Almonte, en uno de los puntos mas próximos á la poblacion, hasta el arranque de los arcos del depósito que proyectamos en la plaza de Santa María. Para hacer el cálculo del coste aproximado hemos partido de las siguientes bases: 1.ª, que el desnivel es de 212 metros; 2.ª, que la longitud de cañería que habria que establecer desde el rio hasta Trujillo es de 25 kilómetros; 3.ª, que se eleven diariamente 500 metros cúbicos, que corresponden á 100 litros por habitante cada veinticuatro horas, suponiendo que el vecindario sea de 5 000 almas, y 4.ª, que las máquinas elevatorias funcionen diez horas al día.

Con objeto de no alargar demasiado este escrito no detallaremos ningun cálculo, limitándonos á consignar los resultados. El resumen siguiente expresa el coste de ejecucion de las obras necesarias:

	Pesetas.
Obras de toma.....	30 000,00
Edificio para las máquinas.....	30 000,00
Máquinas, calderas y bombas.....	319 200,00
Tubería al pié de obra.....	975 235,60
Colocacion de la tubería.....	125 000,40
Depósito de recepcion y distribucion.....	72 709,35
Total.....	1 552 144,95

A esta suma hay que añadir la capitalizacion de los gastos anuales de combustible, engrasado, reparaciones, personal y amortizacion del capital empleado en las máquinas, gastos que hemos apreciado en 52 626 pesetas 50 céntimos, que corresponden á un capital de 877 108 pesetas 33 céntimos, admitiendo el interés de

6 por 100. El coste total del abastecimiento por elevacion se compondría evidentemente de la suma de las dos partidas de *gastos de instalacion* y de *capitalizacion de los gastos anuales*, y sería, por tanto, de 2 429 253,28 pesetas.

Comparando esta cantidad con el presupuesto general de la conduccion que proyectamos, y que asciende á 1 905 560,93 pesetas, se observa que hay una diferencia en favor del sistema de derivacion, que llega á la respetable suma de 523 692,35 pesetas.

Y considérese que la diferencia efectiva resultaria aun mas grande: 1.º, porque en los gastos de instalacion no hemos tenido en cuenta las piezas especiales de la tubería, ni los pozos, llaves, ventosas, etc., que sería necesario establecer; 2.º, porque tampoco se han incluido las cañerías para ramificaciones al barrio de Huerta de Animas y á la Feria, que sin embargo forman parte de nuestro proyecto; 3.º, porque no se han presupuesto las casillas de guardas, que serian indispensables tratándose de un desarrollo de conduccion de 25 kilómetros, y 4.º, porque al apreciar los gastos de instalacion solo hemos tenido en cuenta el coste de ejecucion material, sin añadir nada por imprevistos, direccion y administracion, beneficio industrial del contratista, expropiacion, etc., conceptos todos que se han consignado en el presupuesto de las obras que proyectamos.

Si á todo esto se añade que con las máquinas se llevaria á Trujillo un volumen diario de 500 metros cúbicos, en vez de 1 037 que segun se verá, proponemos que se conduzcan; que nuestro trazado permite que se surta tambien otra poblacion de alguna importancia; y, por último, que á pesar que hemos supuesto que el rio Almonte es de aguas perennes, y que en todas épocas se puedan elevar de él 14 litros por segundo, nos consta por datos que nos han suministrado personas autorizadísimas de la provincia, que no es raro en tiempo de extraordinaria sequía que se agote por completo su caudal, se adquirirá un convencimiento íntimo de que ya se considere la cuestion bajo el punto de vista económico ó técnico, es inadmisibile la elevacion de aguas para abastecer á Trujillo, pues aparte de los inconvenientes propios del sistema, que se hacen en este caso aun mas palpables por razones de localidad, lleva consigo tal aumento de coste, tal

riesgo de no poder elevar siempre el volúmen indispensable, que sería temerario el insistir en tratar del surtido por medio de máquinas.

Conduccion por derivacion.—Descartada esa solucion, no queda otra que la primera de las dos que indicamos al final del capítulo precedente, es decir, verificar la toma en la misma sierra en un manantial de aguas perennes y á una altura tal que permita conducir las por la accion sola de la gravedad. La eleccion de corriente no puede ofrecer duda, toda vez que de los ríos y arroyos que corren por los *thalwegs* de las estribaciones de las Villuercas, y que vierten directa ó indirectamente en el Tajo, solo hay uno, la garganta de Santa Lucía, que lleve constantemente agua, aun en los mayores estiajes.

Si por otra parte se atiende á que podemos subir el punto de toma lo necesario para obtener un desnivel de 84 metros entre la cabeza del acueducto y el depósito de recepcion en un desarrollo de 64 kilómetros, queda demostrado que la solucion que proponemos, no solo es técnicamente realizable, sino la única que puede admitirse.

IV.

CANTIDAD Y CALIDAD DE LAS AGUAS DEL ARROYO DE SANTA LUCÍA.

Cuestiones que deben examinarse.—No basta haber demostrado, como hemos procurado hacerlo en el capítulo anterior, que el arroyo de Santa Lucía es el único á propósito para derivar de él nuestro acueducto, pues hasta ahora nada hemos dicho de la cantidad y calidad de su aguas, y es claro que si el caudal fuese insuficiente ó no reuniesen aquellas las condiciones esenciales de las potables, caerian por su base cuantos proyectos se intentaran para conducir las. Por fortuna veremos en seguida, que no solo contamos con bastante agua, sino que su calidad es inmejorable.

Caudal del arroyo en un estiaje mínimo.—A principios de Diciembre de 1875, y despues de una prolongada sequía, verificamos el aforo de la corriente; pocos dias antes habia caido una gran nevada, pero los frios intensos de aquella zona conservaban la nieve intacta, sin que se hubiese derretido la menor cantidad de ella. El arroyo, no solo lo podíamos considerar en un estiaje ordinario, sino en un estiaje mínimo, y si bien esto desde luego se preveia en atencion á las circunstancias señaladas, nos fué ademas plenamente confirmado por las noticias que nos suministraron los habitantes de la localidad y hasta los ingenieros de la provincia.

El aforo lo hicimos por medio de un vertedero, que era el sistema mas indicado por la poca importancia absoluta del caudal y por la naturaleza y escasa anchura del álveo del arroyo, obteniendo así como caudal mínimo el volúmen de 27 litros por segundo.

Caudal del arroyo en épocas normales.—Como quiera que este volúmen es muy superior al que nosotros necesitamos para el abastecimiento de Trujillo, que segun se verá en el capítulo siguiente es solo de 15 litros, son inútiles todas las investigaciones que tengan por objeto aforar la corriente en épocas ordinarias ó de gran abundancia de aguas. Sin embargo, bueno será consignar que bastaron las escasas lluvias de Diciembre del mismo año, y de Enero de 1876, para que en el mes de Febrero el caudal fuese próximamente séxtuplo, y que en el aforo que el Sr. Saenz Diez verificó en los primeros dias de Marzo de 1874, encontró un volúmen de 120 litros por segundo.

Composicion de las aguas.—Demostrado que el arroyo de Santa Lucía tiene en todas las épocas suficiente caudal para surtir á Trujillo, restaba examinar la calidad del agua, á cuyo efecto se hizo un detenido análisis en el laboratorio de la Escuela especial de Ingenieros de Minas. Resulta de ella que un litro de agua evaporada hasta sequedad, deja un residuo de color pardo-oscuro, cuyo peso es de 0^{ms},0390 y que está compuesto de las sustancias siguientes:

Arcilla.....	0 ^{ms} ,0104
Sulfato cálcico.....	0 ,0075
Carbonato cálcico.....	0 ,0025
Idem magnésico.....	0 ,0042
Cloruros alcalinos.....	indicios
Óxido férrico.....	Id.
Materia orgánica.....	0 ,0137
Total.....	<u>0^{ms},0383</u>

Las materias sólidas disueltas no llegan, pues, á 4 centigramos por litro, y si se añade que el mismo volúmen de agua contiene 10 centímetros cúbicos de aire, á la temperatura de 0°, presion de 0^m,76, y estado de sequedad, se comprenderá que estas aguas son de una pureza excepcional y que no pueden ser mas á propósito para todos los usos de la economía doméstica.

Los ensayos hidrotimétricos conducen á los mismos resultados, pues han dado para estas aguas de 1,75 á 2,50 grados, números que se obtienen al ensayar las aguas procedentes de la fusion de las nieves y que son notablemente inferiores á los que corresponden á las aguas que surten á las poblaciones mas importantes de Europa y América. El agua del Lozoya, notable por sus excelentes cualidades, es una de las que mas se aproximan á la de la garganta de Santa Lucía, y, sin embargo, su grado hidrotimétrico es aun un poco mayor, pues varía de 3 á 4.

Incrustaciones calizas.—La insignificante cantidad de sales calizas que entran en estas aguas nos permiten asegurar que en las tuberías no podrán formarse incrustaciones ni depósitos; circunstancia muy digna

de tenerse en cuenta y que habremos de recordar al calcular el diámetro de los sifones.

Tubérculos ferruginosos.—Una sola cuestion nos resta que examinar para concluir lo relativo á la calidad de las aguas; la de si es ó no probable que produzcan tubérculos ferruginosos en las cañerías. Opinamos que no, pero nuestro dictámen no se puede razonar, de suerte que no deje lugar á dudas, pues todas las aguas, incluso la destilada, contienen, aunque en pequeñas dósís, el nitrato amónico, que es á lo que se atribuye la formacion de los tubérculos. Nos fundamos, sin embargo, en dos razones, que ambas son de peso: la primera es que los depósitos ferruginosos se presentan rarísimas veces en los tubos, no teniendo noticia mas que de dos casos en que hayan adquirido notables proporciones, que son en las tuberías de Grenoble y de Cherburgo; la segunda es que proponemos que los tubos se cubran cuidadosamente con un buen mastic bituminoso, que por largos años preservará á la fundicion del contacto directo con el agua.

La formacion de los tubérculos se explica de un modo muy sencillo por M. M. Debize y Mérijot en su tratado de *Química tecnológica*. Parte del hierro de los tubos se trasforma en protóxido por la accion oxidante del ácido nítrico del nitrato amónico; el protóxido se cambia en peróxido, absorbiendo el oxígeno del aire disuelto en el agua y es inmediatamente precipitado en estado de hidrato por el amoniaco, apareciendo el depósito en la superficie interna de la fundicion con el color pardo aleonado, característico de aquel cuerpo.

Sea como quiera, creemos, apoyándonos en todo cuanto antecede, que no debe preocuparnos la problemática formacion de los tubérculos, y que embetunando el interior de las cañerías, tomamos todas las precauciones racionales que deben exigirse.

V.

VOLÚMEN DE AGUA QUE DEBE CONDUCIRSE Y MEDIOS DE SUBVENIR Á NECESIDADES FUTURAS.

Generalidades sobre la cantidad de agua que se consume en las poblaciones.—Grandes dificultades presenta la prévia determinacion de la cantidad de agua que conviene conducir á una poblacion, cuando, como sucede en el caso actual, la corriente en que se va á verificar la toma, tiene bastante importancia para que no deba pensarse en introducir en el acueducto toda el agua que arrastra. La necesaria por habitante varía de un modo esencial con el clima, con las costumbres locales, con la densidad media de la poblacion y hasta con la cantidad de agua de que se dispone. En efecto; es un hecho reconocido por cuantos se han ocupado en estas cuestiones, que en todos los pueblos, despues de hacer las obras de conduccion y distribucion, aumenta constantemente el volúmen

consumido por individuo, lo que se explica con facilidad si se considera que con la abundancia de agua crece la cultura y toman vuelo las industrias, siendo consecuencia inmediata el necesitar cada día mas agua por habitante, independientemente del aumento que en absoluto experimenta el consumo por el probable desenvolvimiento de la poblacion en área y en vecindario. Estas son las razones que aconsejan hacer todo proyecto de abastecimiento de suerte que queden cumplidamente satisfechas las necesidades racionales del presente, pero dejando siempre abierto el campo para poder ampliar en lo futuro la entidad de las obras sin desaprovechar ninguna de las ya construidas; tal principio nos parece clarísimo y evidente, y á él hemos procurado ceñirnos, como mas adelante se explicará.

Que el clima y las costumbres influyen grandemente en la cantidad de agua que se consume por individuo, se demuestra con solo echar una ojeada rápida sobre el cuadro del volúmen distribuido en diversas poblaciones del globo. Llama desde luego la atencion el caudal asignado á Roma, que asciende á la enorme suma de 1 100 litros por habitante; pero que es un caso excepcional y que no debe tenerse en cuenta, toda vez que los acueductos para el surtido se construyeron en los tiempos en que Roma era no solo el emporio del lujo y la riqueza, sino la capital, ó por mejor dicho, la señora de todo el orbe civilizado: hoy recibe Roma menos de la octava parte del agua de que disponia en los tiempos de su mayor apogeo; verdad es que su poblacion ha disminuido tambien, casi en la misma relacion. Dejando aparte este caso que corresponde á causas verdaderamente extraordinarias, se echa de ver que en los países mas adelantados, en aquellos que mejor se atiende al bienestar material, como sucede en los Estados-Unidos de la América del Norte y en Inglaterra, la cantidad de agua consumida es muy grande, siempre que los medios de dotacion lo permiten. Segun datos suministrados por el ingeniero francés M. Huet, en Filadelfia, durante el verano, se eleva el consumo diario á unos 250 litros por habitante; en Nueva-York en el año 1873 habia dias en que se gastaba á razón de 400 litros; Glasgow agota por completo su dotacion provisional de 200 litros por individuo, y si en Lóndres no excede el consumo diario de 136 litros, debe tenerse en cuenta que casi la totalidad se absorbe en la necesidades domésticas, porque, apenas se riegan sus calles y tan solo cuenta una fuente monumental. Francia y España, aunque mas despacio que las naciones antes citadas, van ya aumentando en sus nuevas conducciones los volúmenes de 100 á 150 litros por habitante, que tradicionalmente venian adoptándose como suficientes para satisfacer con holgura todas las necesidades de una poblacion. Ejemplo tenemos en Francia, en la re-

ciente conduccion á Saint-Etienne proyectada para 170 litros por dia y por individuo; en España citaremos á Madrid, que aunque hoy solo recibe 100 litros, recibirá bastante mayor volúmen una vez terminada la importante presa de Manjiron; y á Jerez de la Frontera, en que se distribuye como mínimo un volúmen de 160 litros tambien por dia y por habitante.

Cantidad de agua necesaria para Trujillo.—Nosotros creemos, sin embargo, que para la actual poblacion de Trujillo, bastará tomar como tipo los 150 litros que fija Darcy, fundándose en la observacion de lo que sucede en Inglaterra, y en sus propias experiencias, tanto en París como en Dijon. En esa cifra está comprendida el agua para usos domésticos, riegos de jardines, baños, establecimientos industriales, extincion de incendios, fuentes de ornato y limpieza y riego de las vías públicas.

Para deducir el volúmen que debe conducirse á Trujillo contando siempre con el arrabal de Huerta de Ancinas, necesitamos aun otro elemento que es el número de habitantes. Ya hemos dicho, al principio de esta Memoria, que del censo de 1875 resulta que la poblacion no llega á 4 800 almas; pero como quiera que en 1857 pasaba de 6 500; que los censos oficiales pecan siempre por defecto y nunca por exceso, y que es casi seguro que el descenso que se observa en la poblacion se convertirá en incremento cuando aquélla reuna cómodas condiciones para la vida, entre las que debemos contar el agua en primer término, no creemos que se nos tache de exagerados fijando en 7 000 el número de habitantes. Si se aplica ahora el volúmen de 150 litros diarios á cada uno, resulta que debemos conducir un caudal de $7\ 000 \times 150 = 1\ 050\ 000$ litros = 1 050 metros cúbicos en 24 horas, que corresponden próximamente á un gasto constante de 12 litros por segundo.

Pero no podemos prescindir de tener en cuenta otra circunstancia que confidencialmente nos recomendaron varios de los individuos que componen el Ayuntamiento de Trujillo al honrarnos con el encargo de redactar este proyecto. El trazado de la conduccion, como luego se verá, pasa por la proximidad y mas elevado que la Aldea nueva de Centenera, escasa tambien en aguas potables y que será muy fácil, casi probable, que al tiempo de realizarse los trabajos desee hacer una derivacion, que aparte de que será de gran conveniencia para aquella localidad, redundará en beneficio de Trujillo, que conseguirá de ese modo algun auxilio para la ejecucion de las costosas pero indispensables obras que se proyectan. La Aldea cuenta hoy con unas 1500 almas que exigen para su completo abastecimiento 225 metros cúbicos en 24 horas, ó 2 litros 60 céntimos por segundo, número que elevamos hasta 3 litros para compensar el próximo y probable aumento de consumo. Hasta la Aldea hay

que conducir, por tanto, un volúmen de 15 litros por segundo; pero para prever el caso de que el mencionado pueblo no llegue á hacer su derivacion, es necesario que estudiemos todo el proyecto, partiendo de la base de que los 15 litros lleguen á Trujillo. Todo estará reducido á que en tal caso se aumentará en un 25 por 100 el caudal disponible, ó que en vez de contar con 150 litros por dia y habitante se contará con 185, lo que no podrá censurarse, porque nunca es defecto que en una poblacion haya demasiada agua. Es claro que este aumento se comprará con algun mayor coste en las obras, que consisten principalmente entre la Aldea y Trujillo en un gran sifon metálico de unos 11 kilómetros de longitud, que en tiempo oportuno se describirá y justificará. Nada mas fácil si no se quiere hacer el exceso de gasto, que reducir, al tiempo de ejecutar las obras, en la relacion correspondiente el diámetro de los tubos. Pero considerando que este no cambia en razon directa con los volúmenes de agua sino en la de las potencias $\frac{2}{5}$, y que, por consiguiente, el aumento de coste será muy pequeño (1), y ademas, que aunque se dejen los 3 litros en la Aldea, ese insignificante exceso de diámetro facilitará en lo sucesivo una ampliacion del volúmen que hoy se proyecta conducir: nosotros opinamos que no conviene alterar en ningun caso el calibre de los tubos.

Ampliaciones que se proponen para atender á necesidades futuras.—Mas para que quede terminado el importante estudio de la cantidad de agua que se ha de distribuir, nos resta examinar otra cuestion, que como ya hemos indicado al principio de este capítulo, no debe perderse de vista al proyectar una conduccion de aguas: nos referimos á la conveniencia de disponer todas las obras de tal manera, que cuando en lo sucesivo se necesite darles mayor desarrollo para aumentar el volúmen conducido, se pueda verificar fácil y económicamente.

En rigor, para dejar satisfechas las necesidades de Trujillo, no solo en la actualidad, sino durante un espacio de tiempo bastante considerable, sería suficiente, como se desprende de los anteriores razona-

(1) El diámetro calculado para el sifon en la hipótesis de que conduzca 15 litros por segundo es, como mas adelante se verá, 21 centímetros; si llamamos D, al diámetro de otro sifon de igual carga y longitud, que solo haya de llevar 12 litros, se tendrá: $\left(\frac{21}{D}\right)^5 = \left(\frac{15}{12}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{25}{16}$

de aquí se deducen las siguientes igualdades:

$$5 (\log. 21 - \log. D.) = \log. 25 - \log. 16.$$

$$5 (1,32219 - \log. D.) = 1,39794 - 1,20412 = 0,193820.$$

$$5 \log. D. = 6,611095 - 0,193820 = 6,417275.$$

$$\log. D. = 1,283455.$$

D = 19,19 centímetros, que sería necesario elevar por lo menos á 0m,20 para que correspondiera á un tipo corriente en las fundiciones. La reduccion sería, pues, de 0m,01 tan solo, y correspondería á una economía total de unos 50000 reales, que es bien pequeña con relacion al coste, no solo de las obras en general, sino del mismo sifon considerado aisladamente.

mientos, proyectar los acueductos y sifones de modo que diesen un gasto constante de 15 litros por segundo; pero nosotros hemos creído conveniente hacer el proyecto de modo que con un desembolso relativamente pequeño se pueda llevar á Trujillo un volúmen doble, que es á lo que con alguna aproximacion se reduce el caudal de agua en la garganta de Santa Lucía en los mayores estiajes, segun se ha visto en el capítulo anterior. Para conseguirlo, no introducimos variacion alguna en los sifones que proyectamos, de suerte que conduzcan como *mínimo* los 15 litros en un segundo; pero si aumentamos la seccion del acueducto de tal modo, que, aun en las rasantes de mas suave pendiente, pueda recibir 30 litros sin llegar á obrar nunca como cañería forzada. Bien obvias son las razones que nos aconsejan proceder así: es bien sabido que dada una seccion cualquiera de acueducto capaz de conducir un volúmen determinado, un aumento pequeño en la seccion, lo produce muy grande, relativamente, en el gasto. Esto, que siempre es cierto, lo es mucho mas en el caso actual: como mas adelante se explicará, las zanjas para la construccion se reducen en dimensiones trasversales á lo indispensable para que se pueda trabajar; el espesor de los piés derechos y de la bóveda que ha de cubrir el acueducto de mampostería es tambien el mas pequeño que admite la ejecucion material de esa clase de fábrica; el acueducto, calculado para el gasto de 30 litros, es tan pequeño, que el hacerlo menor aun, dificultaria la mano de obra, y todas estas circunstancias acentúan mas y mas la escasísima economía que pudiera resultar de reducir la seccion á la necesaria para el gasto de 15 litros por segundo. No sucede lo mismo con los sifones de hierro: el duplicar el volúmen por ellos conducido llevaria consigo gastos considerables. En la nota que antecede hemos demostrado que un solo centímetro de aumento en el último sifon produce un exceso de coste de unos 50 000 reales que hemos calificado de poca importante; pero con facilidad se comprende que la cifra adquiriria sérias proporciones si se forzase hasta el doble el volúmen de agua en todos los sifones que comprende el trazado y que en lugar oportuno se detallarán. De lo dicho se deduce que si mas adelante se quisieran hacer llegar á Trujillo 30 litros por segundo, ninguna variacion habria que hacer en el acueducto y todo estaria reducido á colocar una segunda fila de tubos en los sifones, al lado de la que ahora se proyecta.

Inconvenientes de dedicar á riegos el caudal sobrante de la garganta de Santa Lucía.—Para que quede justificado cuanto proponemos respecto al volúmen que debe conducirse, es conveniente que digamos dos palabras sobre una solucion en que se pudiera pensar; la de introducir en el acueducto toda el agua que arrastra el arroyo de Santa Lucía, dedicando á

riegos la que no se necesitara para el consumo de la poblacion. Aparte de que en principio no consideramos razonable conducir aguas destinadas á riego por los mismos medios que se emplean para las potables, en el caso actual existen dos circunstancias que nos han hecho desistir por completo de esa idea. Es la primera que en épocas normales la garganta tiene un caudal que si se quisiera conducir íntegro, produciria un coste enorme por las dimensiones que habria que dar al acueducto y á los tubos; coste superior, sin duda, á los recursos de Trujillo y que en manera alguna pudiera compensarse por los beneficios que proporcionara. La segunda consideracion que hemos tenido en cuenta es la de que en las grandes sequías, precisamente cuando los riegos son mas necesarios, el caudal del arroyo descende hasta 27 litros, de suerte, que descontando los 15 en que hemos valuado el consumo, se reducirian á 12 los disponibles para emplearse en regar. De las muchas experiencias practicadas resulta, que en el riego se consumen, por término medio, 0,60 litros por segundo y por hectárea, y por consiguiente, con los expresados 12 litros pudieran regarse 20 hectáreas. ¿Vale la pena este resultado de acrecer los gastos en la considerable proporcion que para obtenerlos sería indispensable? Es tan evidente la respuesta, que no creemos necesario insistir sobre el particular, máxime, considerando el elevado coste de las obras, que hace que lejos de ampliarlas, debamos estudiar la manera de reducir las todo lo posible.

Resúmen.—Resumiendo lo expuesto en este capítulo:

1.º Hemos tomado como base una poblacion de 7 000 almas y un consumo diario, por habitante, de 150 litros de agua.

2.º Partiendo de estos datos, se necesita hacer llegar á Trujillo un volúmen constante de 12 litros por segundo, pero lo elevamos á 15, á fin de hacer posible una derivacion de 3 litros con destino á la Aldea nueva de Centenera.

3.º Para facilitar ampliaciones sucesivas, proyectamos el acueducto de modo que, obrando como cañería libre, pueda conducir 30 litros por segundo, pero los sifones se calculan de tal suerte que el gasto sea de 15 litros.

MANUEL PARDO.

EXPOSICION INTERNACIONAL DE PARÍS.

Segun estaba anunciado, el dia 1.º de Mayo último se inauguró el gran certámen de las ciencias, las artes, la agricultura y el comercio universal que ha de hacer de la capital de la Francia por espacio de algunos meses el centro á donde converja la actividad hu-

mana. A pesar de las dificultades de varios géneros que se han presentado para la realización de este acontecimiento de universal interés, de la grandiosidad de las construcciones levantadas, que dan á la Exposición de 1878 una gran superioridad en extensión, riqueza é importancia, respecto á la de 1867, y de los enormes gastos que ha exigido el llevar á buen término tan gigantesca empresa, los cuales se aproximan á 50 millones de pesetas, la nación francesa ha dado una prueba fehaciente de los resultados que pueden obtenerse de la paz, la seguridad, la libertad y la actividad de un pueblo que, no obstante las terribles desgracias que experimentara hace pocos años, hoy se revela á los ojos de las demás naciones en un estado de envidiable florecimiento, prosperidad y grandeza.

La importancia que entrañan estos concursos universales para que cada nación pueda ser mejor conocida y apreciada de las demás, es bien sabido de todos nuestros lectores, y algo se ha dicho acerca de esto en los artículos referentes á las Exposiciones de Filadelfia y de París insertos en el tomo II de los ANALES. En este concepto y convencidos de que si la prensa ha de llenar su elevada al par que difícil misión de hacer patentes las faltas para que puedan corregirse, y de que es una errónea y absurda opinión el creer que el patriotismo consiste en ocultar ó negar los defectos ó las faltas de la patria, pues que de este modo una engañosa y mentida importancia destruye toda idea de adelanto ó perfeccionamiento, nos creemos en el imperioso deber de indicar ligeramente algo acerca de esta delicada cuestión.

Si las naciones que marchan á la cabeza de los adelantos científicos, artísticos é industriales, han adoptado en los certámenes universales de las Exposiciones ciertas reglas de conducta que han dado por resultado aparecer de una manera conveniente y digna en estos concursos; invierten del modo más fructífero que sea dable los fondos destinados á un asunto de tanta importancia y que tanto influye en el concepto que de cada nación forman las demás, y hacen de suerte que los sacrificios que lleva consigo el aparecer en estos certámenes redunden en beneficio del mayor número posible de personas de su respectiva nación, no cabe duda que es conveniente indicar, siquiera sea ligeramente, algo de lo que acerca de este particular practican los países que figuran en primera línea.

La comisión que todas las naciones forman de personas notables, ya por su elevada posición social, ya por sus conocimientos especiales en asuntos de esta índole, tiene por principal objeto dar prestigio á la representación de la respectiva nacionalidad é imprimir un carácter de unidad á todos los trabajos que antes, durante y después de la Exposición, deba realizar su país. Esta comisión, conocida entre nosotros con el nombre de Comisaría Régia, distribuye los

variados trabajos á que tiene que atender entre los individuos que la componen y los auxiliares que pueda designar con tal objeto (1).

Sabido es de cuantos conocen algo la índole de estos certámenes, que el trabajo de los comisionados no se reduce únicamente á la admisión, clasificación y conveniente instalación de los productos que hayan de exponerse, sino que además de las relaciones oficiales con la Comisaría superior del país en que tiene lugar la Exposición, deberán formar un concepto claro y completo del estado de adelanto en que se encuentran las ciencias, las artes y la industria del país que representan y de los demás que figuren en el certamen. Tal concepto exige un exámen detenido y un juicio fundado y exacto de parte de la persona ó personas encargadas de cada sección ó grupo de los muchos en que se subdividen los variados productos de una Exposición universal.

Organizados de esta suerte los trabajos y conociendo á fondo cada encargado la materia ó asunto que se confie á su inteligencia y juicio, tiene que proceder á un estudio concienzudo, no solo del estado de adelanto que actualmente revela la materia de que se ocupa, respecto á los diversos países que figuran en la Exposición, sino de su progreso desde el último certamen que haya tenido lugar y de su grado de importancia y perfección relativa con respecto á las demás naciones. Apreciando de este modo, así los adelantos y perfeccionamientos introducidos por unos países, como las imperfecciones y deficiencias de otros, se llega á adquirir un conocimiento exacto y completo del asunto sometido á este estudio, y este conocimiento ha sido causa suficiente para introducir grandes reformas en el desarrollo científico, artístico é industrial de algunos países, que no estando infatuados con una pueril y ridícula vanidad nacional, han reconocido su atraso en ciertos y determinados ramos, é inmediatamente han puesto el remedio. Ejemplo notable en esta clase es la creación del Museo de South Kensington en Londres, cuyo origen y brillantes resultados son conocidos de todos.

Más para realizar un estudio de esta clase con alguna facilidad y con los datos necesarios, es preciso que cada país publique desde luego su catálogo respectivo para que el Jurado y el público puedan apreciar con exactitud las condiciones especiales de cada una de las producciones expuestas. Así lo han comprendido las naciones que tienen más conocimiento y más práctica en cuanto se refiere á Exposiciones, siendo de esto una prueba digna de ser imitada la conducta seguida por Inglaterra, que desde los primeros días de estar abiertas las Exposiciones de Filadelfia y la actual

(1) Aunque de una manera vaga están consignadas estas atenciones en el Reglamento de 2 de Noviembre último.

de Paris, ha publicado el catálogo de los productos por ella presentados.

Todos estos trabajos preliminares que lleva á cabo cada nacion tienen un objeto final que es, no tan solo aparecer en el certámen universal de una manera digna y honrosa; promover en su respectivo país la remision de productos en número suficiente y de la clase mas perfecta en cada uno de los ramos de la produccion humana; presentarlos al exámen público de un modo claro, metódico y agradable á la vista, y alcanzar un favorable concepto de la opinion de cuantas personas entendidas visitan la Exposicion, sino que tambien redundan en beneficio de los productores de su país respectivo que no puedan examinar por sí mismos la Exposicion, á cuyo fin se publican, aun estando todavía abierto el certámen, informes oficiales acerca del estado actual y de los progresos de cada uno de los ramos expuestos.

Esta es la línea de conducta que han seguido siempre las comisiones inglesas y de algunos otros países en las Exposiciones anteriores; así es que dados estos precedentes y conocida la característica actividad de aquella nacion, no es de extrañar que se haya visto al príncipe de Gales en la actual Exposicion cooperar personalmente al establecimiento de muchas de las instalaciones de los expositores de su país con extraordinario entusiasmo y una perseverancia que no es frecuente en las personas de su rango y circunstancias, sin desatender por esto las múltiples atenciones del cargo que desempeña como representante de los intereses de su patria.

Nuestro país, por desgracia, no se ha resuelto aun á entrar por la buena senda en esta cuestion, y no es por lo tanto de extrañar el poco fruto que hasta ahora hayamos alcanzado.

A tres grupos pueden reducirse los diversos trabajos que lleva consigo el tomar parte en una Exposicion universal, y son: 1.º, la eleccion, reunion y conveniente remision de los productos que en ella hayan de figurar. 2.º, la adecuada instalacion de los mismos con arreglo á la superficie disponible, y la manifestacion oficial de sus condiciones peculiares lo mismo al público que al Jurado que haya de examinarlos. Y 3.º, los trabajos posteriores una vez terminado el certámen.

Los trabajos del primer grupo se limitan en general á promover en las provincias y comarcas productoras de un objeto dado la concurrencia á la Exposicion, dictando instrucciones acerca de la manera de presentar los productos, y reduciendo los gastos de su transporte al centro ó centros desde donde se hayan de remitir á su definitivo destino. En algunos países se realiza una Exposicion, que pudiera llamarse nacional, con los productos que despues han de figurar en el certámen universal. Estas operaciones previas se llevan por re-

gla general en nuestro país con buen método y orden, dándose conocimiento al público de cuantos detalles puedan interesarle para tomar parte en el concurso.

La segunda parte de los trabajos es sin duda alguna la mas pesada y la que exige mayor actividad de parte de la Comisaría de cada nacion, haciendo que todos los productos aparezcan de un modo conveniente y metódico, dado el sistema de agrupaciones que se haya adoptado; disponiendo las obras artísticas de suerte que puedan examinarse desde puntos de vista convenientes y que tengan la disposicion y las luces mas adecuadas para producir el efecto que se desea; y por último, haciendo que los aparatos industriales funcionen verificando las operaciones que están llamados á producir, á fin de poder apreciar sus ventajas é inconvenientes. Si á esto se añaden las relaciones oficiales con la Comisaría central, la oportuna publicacion del catálogo y los estudios relativos á los diversos ramos expuestos, no se deben extrañar las condiciones especiales que deben reunir las personas encargadas de tan múltiples é importantes atenciones.

Poca fortuna hemos tenido en las Exposiciones anteriores en cuanto se refiere á estas diversas atenciones, y, concretándonos á la de Filadelfia, los lectores de los ANALES han podido juzgar de esta triste verdad. Ya que en otra cosa no sea, podemos aspirar á figurar en primera línea en cuanto se refiere á los productos de nuestro suelo; pero en aquella ocasion, y por causas que no entraremos á examinar, no obtuvimos los resultados á que teníamos derecho de aspirar (1). Pero si en las producciones de la agricultura y de las bellas artes podemos figurar dignamente entre las demas naciones, no hay razon ni motivo para que la Comisaría española consienta que en otros ramos se nos tilde de una manera depresiva é inconveniente. ¿Y no era dar pasto á la sátira y motivo al ridículo el no haber presentado como prueba de nuestro adelanto industrial mas que una noria de vapor, *que no llegó á funcionar?* ¿Podrá ser favorable la opinion que se forme de nuestro país cuando en esta época del vapor y de la electricidad aun no hemos podido construir *una sola locomotora*, al paso que un pobre operario inglés terminaba *una cada semana* hace mas de treinta años? (2) ¿Qué juicio formarían de nosotros en Filadelfia al ver que durante la Exposicion no dábamos á luz el catálogo de nuestros productos? ¿No es esto justificar el concepto en que muchos nos tienen de que nuestro carácter distintivo es la pereza y el abandono?

Bien sabemos que en la prensa diaria se insertan

(1) Véanse los ANALES, año 11, números 3 y 4.

(2) Jorge Stephenson.

con frecuencia noticias que, á juzgar por su contenido, nuestra Exposicion, considerada en conjunto, llama extraordinariamente la atencion pública; que nuestros expositores alcanzan mayores recompensas que los demas, etc., etc.; pero esto no puede alucinar mas que á las personas que no conozcan bastante á fondo esta clase de recursos, y mas cuando el exámen de los hechos viene á echar por tierra fantásticas ilusiones. En el éxito alcanzado en las Exposiciones universales influye de una manera poderosa la inteligencia, la actividad y el trabajo de los auxiliares á la Comisaría de cada país, circunstancias que no crecen con el número, sino con las cualidades de sus individuos y que no dará el resultado apetecido mientras se crea que es un cargo fácil y poco trabajoso y se alcance con frecuencia merced á las recomendaciones y al favoritismo. El escaso resultado que en las anteriores Exposiciones hemos alcanzado, se conoce desde luego al observar que en la eleccion de las presidencias de los diversos grupos en que se ha dividido la actual de París, no nos han concedido mas que una segunda vicepresidencia, como á Suiza, Portugal y Suecia, mientras que Bélgica y Holanda han obtenido respectivamente una presidencia (1), y al paso que se conceden 26 jurados á España con mas de 16 millones de habitantes, hay naciones con la cuarta parte de poblacion que tienen otros tantos ó aun mas (2). Estos hechos son bastante elocuentes y debieran servirnos de enseñanza para comprender nuestra significacion en estos certámenes y adoptar el remedio necesario.

Al concurrir un país á una Exposicion universal no debe impulsarle únicamente la mira de aparecer de un modo mas ó menos favorable, sino que ademas debe buscar el consumo de sus productos tanto naturales como manufacturados y conocer los perfeccionamientos que en cada ramo hayan alcanzado otras naciones, para adoptarlos en cuanto sea posible. Este último objeto es de la mayor importancia para el progreso de cada nacionalidad, y pudiéramos llamarle *el fruto* inmediato de las Exposiciones. Raros son los productores que tienen ocasion y medios de examinar por sí mismos estos certámenes, y poseen un perfecto

(1) La Exposicion universal de París se divide en nueve grupos. De los nueve presidentes y diez y ocho vicepresidentes, se ha reservado Francia la designacion de cuatro y nueve respectivamente, debiendo nombrar los restantes los comisarios extranjeros, que lo han hecho en a siguiente forma:

Grupo 1.º Presidencia, Italia; vicepresidencia, Francia, Suecia. 2.º Presidencia, Francia; vicepresidencia, Francia, Estados-Unidos. 3.º Presidencia, Francia; vicepresidencia, Francia, Suiza. 4.º Presidencia, Austria; vicepresidencia, Francia, Portugal. 5.º Presidencia, Bélgica; vicepresidencia, Francia, Suecia. 6.º Presidencia, Inglaterra; vicepresidencia, Francia, Rusia. 7.º Presidencia, Francia; vicepresidencia, Francia, España. 8.º Presidencia, Francia; vicepresidencia, Francia, Austria. 9.º Presidencia, Holanda; vicepresidencia, Francia, Austria.

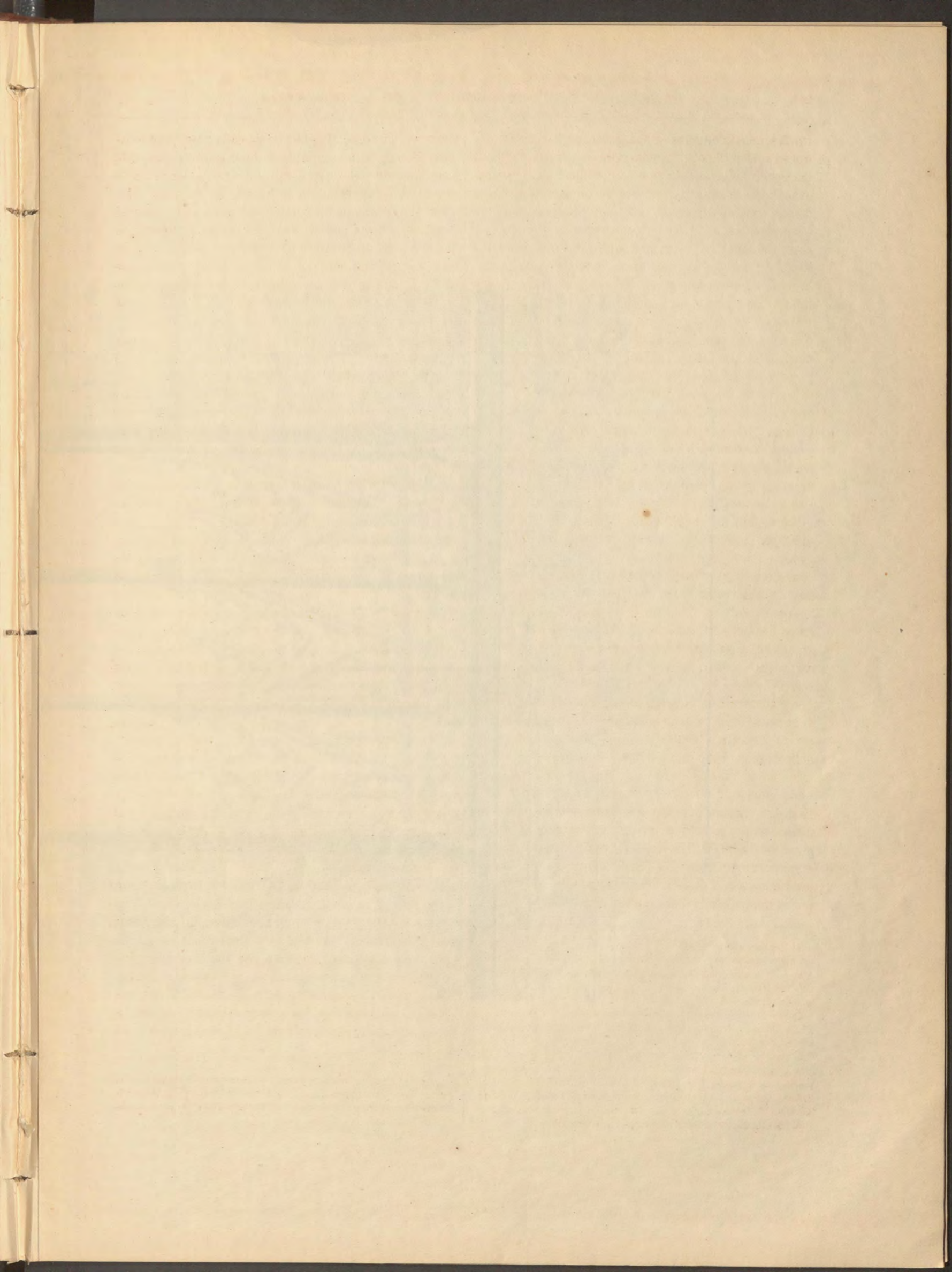
(2) Suecia tiene 26 jurados, Holanda 24 y Bélgica 40.

derecho, así como el gobierno de cada país tiene completo deber, de hacer públicos los informes que cada comisionado debe dar de uno ó varios ramos de la produccion expuesta. De no hacerlo así podrán utilizarse mas ó menos los comisionados de sus visitas al certámen, hasta podrán no ocuparse en él y gozar de las ventajas sin cumplir los deberes que un cargo de esta naturaleza impone; y mientras tanto, el país, que se ha impuesto sacrificios para alcanzar alguna ventaja, los ve esterilizados y adquiere entre las demas naciones una reputacion nada envidiable.

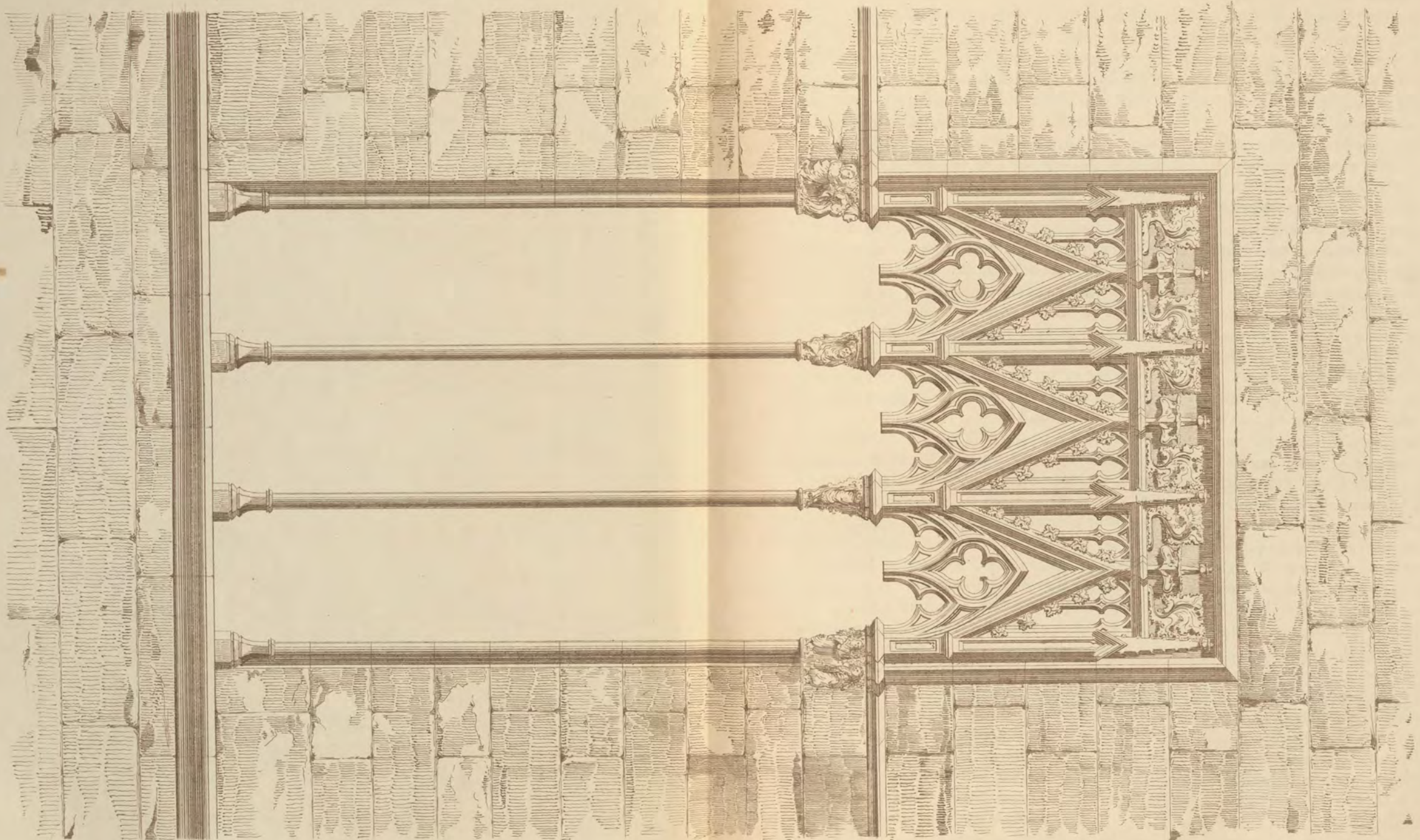
Estos informes oficiales que algunas naciones publican á poco de abrirse las Exposiciones, que abrazan los diversos ramos de la actividad humana, y son los únicos guías para que los productores conozcan los inconvenientes ó defectos en que hayan caido y la manera de evitarlos siguiendo los medios adoptados en otros puntos, son completamente desconocidos entre nosotros. Ciertamente que se ha publicado alguno que otro referente á uno ó dos ramos de producciones en las pasadas Exposiciones; pero por mucho que sea su mérito siempre resultará un trabajo incompleto para el público en general, y prueba únicamente que hay algunos comisionados celosos por el cumplimiento de su deber. Para que sean fructíferos los sacrificios que en esta cuestion se impone el país, es indispensable que se escriban los informes oficiales sobre todos los grupos que la Exposicion comprende; que se publiquen con profusion; que se exija de *todos* los comisionados que cumplan con el deber que su cargo les impone, y que el ministerio de Fomento haga llegar estos informes á todos los centros oficiales y productores, para que sirvan de guía y enseñanza en las futuras Exposiciones.

Ya que en este país se gaste tanto dinero en objetos de escasa ó ninguna utilidad pública; ya que pretendamos llamar la atencion universal enviando á la Exposicion unos cuantos soldados para que luzcan sus uniformes; ya que no nos distingamos por la actividad, el orden y el buen régimen en nuestro trabajo mientras el certámen está abierto (1); ya que hasta ahora no hayamos tratado de obtener el fruto legítimo y positivo que de estos concursos sacan los demas pueblos, tengamos al menos el valor de reconocer nuestros errores, y puesto que el país paga los gastos que origina el presentarse en estos palenques civilizados, que el país en general, y no contadas individualidades, saque de ellos la mayor utilidad que sea posible, haciendo que sus sacrificios se destinen á mejoras y adelantos positivos en el orden moral, in-

(1) No creemos conveniente entrar en detalles acerca de este asunto; pero se encuentran algunos que hemos visto con dolor en varias publicaciones nacionales y extranjeras, limitándonos á citar la *Gaceta Industrial* de 10 de Junio de este año.



Ventana en el palacio del Rey D. Martin.



telectual y físico, en vez de dedicarlos á estériles é inconvenientes ostentosas.

J. A. REBOLLEDO.

SALVAMENTO DE NAUFRAGOS.

Terribles catástrofes, como la del 20 del mes de Abril, se reproducen de tiempo en tiempo en el mar, y hacen pensar en los medios organizados en otras naciones para prestar un eficaz socorro á los marineros en riesgo de perdicion, salvar numerosas vidas y no pocas veces la fortuna de los naufragos.

En Inglaterra, Holanda, Alemania, Francia y Suecia, este servicio se ha organizado en asociaciones particulares que se rigen independientes y que viven con una vida libre, y no con la artificial que los gobiernos les prestan: solo en Dinamarca tomó el gobierno á su cargo este servicio, que, si se ha de organizar en España de una manera eficaz, ha de ser por la asociacion, principalmente de los mismos interesados, creando para este objeto, como ya existen para otros, sociedades de socorros mútuos entre los pescadores y marineros de un litoral marítimo. Las suscripciones voluntarias, los productos de los salvamentos, etc., pueden dar los recursos necesarios para pagar á los que salgan á la mar en busca de los naufragos, y las pensiones á las viudas y huérfanos de los que perezcan en el salvamento. La intervencion del gobierno sería funesta á la institucion, y á lo sumo transigiremos con que, como en Francia, facilite á las estaciones el material necesario: si señala sueldos y gratificaciones, será otro medio mas de explotar á la nacion sin que el servicio se haga. Los pescadores y marinos de nuestras costas desean asegurarse contra tan terribles siniestros, nada mas justo y laudable; en su mano tienen los medios; si no los ponen en práctica, no culpen á nadie de las catástrofes que sobre ellos descarguen.

No vamos á entrar ahora en el estudio de la organizacion administrativa de las sociedades de salvamento; nos ocuparemos solo en los procedimientos técnicos que se aplican en los naufragios, recapitulando aquí cuanto se refiere á la manera de llevar á cabo tan utilísimo servicio, para la humanidad en primer término, y para el comercio tambien.

Los medios de salvar un buque en un naufragio pueden clasificarse en dos grupos, que llamaremos *internos* y *externos*. Comprenderemos en el primero todos los que el buque lleva consigo que sirvan para mantener al naufrago sobre las olas hasta que, ya de la costa, ya de otro buque, pueda recibir los socorros que lo salven de la muerte. Tales son botes, ya en su forma ordinaria, ya dispuestos para hacerlos insu-

mergibles; toneles, boyas, masteleros, y, finalmente, cinturones, colchones y demas prendas preparadas para aquel objeto. Hoy los buques de guerra, y algunos mercantes, van provistos de tales prendas, debiendo á ellas los tripulantes su salvacion en muchas ocasiones.

Por mas que interese á la humanidad en general, al comercio y á la marina en particular, el investigar cuál sería el mejor sistema de poner á cubierto los buques de los horrores de un naufragio, no es nuestro propósito, ni debemos ocuparnos hoy en este punto, limitándonos, por ahora, á los medios externos, llamados así, porque se prestan desde la costa.

Es necesario distinguir dos casos: primero, cuando el naufragio acontece cerca de la costa; segundo, cuando la distancia es tal, que no hay medio de comunicar directamente desde ella con el buque naufrago. En el primer caso, lo mas urgente de todo es establecer una comunicacion entre aquel y la costa, quedando, cuando se consigue, hecho lo principal del salvamento. Suele á veces intentarse comunicar con la costa desde el buque mismo, por diferentes medios, ya arrojando al mar una cuerda atada á una boya, un pedazo de madera ú otro objeto flotante que la lleve á tierra.

Desgraciadamente, reina, durante los temporales, en el mayor número de casos, una corriente violenta á lo largo de la costa; otras veces la cuerda es llevada por nadadores; Wheatley refiere que, en un naufragio, debió su vida y la de ocho personas mas, á un perro de Terranova que llegó á la costa con una cuerda, despues de haberlo intentado dos marineros, ahogándose sin conseguirlo. Cuando la cuerda llega á tierra, sirve para halar por ella otra bastante gruesa, que resista al peso de las personas que debe sostener en el trayecto del buque á la costa. El mejor de todos los medios sería, indudablemente, una cometa, procedimiento aplicable en el mayor número de casos, si los buques tuviesen la precaucion de ir provistos de ellas.

Los auxilios se prestan generalmente desde la costa, y entre los medios usados en Inglaterra, son dos los mas generalizados; el mortero Mamby, que lanza un proyectil al cual va atada la cuerda, y los cohetes de variadas formas y dimensiones. El mortero Mamby es un mortero ordinario que lanza un proyectil de forma esférica (Mamby), ó cilíndrica terminando en una cabeza redondeada (Boxer) (fig. 1.^a); lleva atravesada una barra, con un ojo al extremo, al cual se sujeta fuertemente la cuerda. La barra puede reemplazarse por una sustancia flexible, cuero, ó mejor, un tejido metálico para que no se queme al inflamarse la pólvora. El proyectil Mamby suele llevar arpones ó garfios para engancharlo en el aparejo, y los de Boxer tienen, en su base, cuatro agujeros con cohetes de iluminacion. La experiencia ha demostrado que los

garfios son, por lo menos inútiles, porque la puntería se dirige siempre mas allá del buque naufrago; y á veces perjudiciales, pues si se yerra el tiro, y cae el proyectil entre rocas, es perdido con la cuerda que lleva.

El alcance depende de numerosos elementos: influyen en él la magnitud del mortero, la carga, el ángulo de elevacion, el diámetro de la cuerda y la direccion y fuerza del viento. Un mortero de bronce, de calibre de 15 centímetros y 140 kilogramos de peso, incluso el afuste, con una carga variable de 154 á 400 gramos, y bajo un ángulo de 17° , lanza, contra un fuerte viento, una cuerda de 38 milímetros de circunferencia, á una distancia de 134 á 250 metros: con la cuerda llamada de sonda, el alcance es de 150 á 310 metros. Otro mortero, de 20 centímetros de calibre, 320 kilogramos de peso, y ángulos desconocidos, lanza, con una carga de 455 gramos, á 336 metros, una cuerda de 5 centímetros de circunferencia; y una de sonda, de 440 á 480. Se admite que un cañon de 70 kilogramos de peso, sin el afuste, lanza un proyectil de 5 kilogramos á 350 metros, con una cuerda de 14 milímetros de circunferencia; y á 240 metros la reglamentaria inglesa de 28. Trengrouse usa cuerdas del grueso de las de pescar el arenque, devanada en ovillos huecos; el cabo interior es el que va unido al proyectil. Las mejores cuerdas son de cáñamo de Italia; 500 metros pesan 21 kilogramos próximamente. Las de abacá de Manila, aunque muy ligeras y fuertes, son demasiado duras cuando se mojan; las de Nueva Zelandia tienen menos resistencia, pero en cambio son muy flexibles. La seda es un material demasiado caro, sin ser tan resistente como el cáñamo.

Debe recomendarse una precaucion muy importante, relativa á la disposicion de la cuerda; cuando se extiende en la playa, ó se dobla en trozos de gran longitud, la sacudida del proyectil al arrancar es tal, que no hay cuerda que resista cuando la longitud de los tramos pasa de 15 metros. Es prudente no exceder de 2 metros en las cuerdas gruesas, ni de $\frac{1}{2}$ en las delgadas. El mejor sistema, segun Mamby aconseja, es disponerla en pequeños tramos plegados de una manera irregular (fig. 2.^a). La A es el mejor arreglo de todos, porque permite distinguir, á primera vista, si hay alguna vuelta equivocada, lo cual no es fácil en las otras B y C, con la premura de aquellos momentos. Con objeto de no perder un tiempo precioso en arreglar la cuerda, se guardan dispuestas en canastas, ó como Denmet, en cajas (fig. 3.^a). Las cuerdas se arrollan en varias vueltas á los palos P, de forma ligeramente cónica, fijos á una tabla que sirve de fondo á una caja, con la cual se cubre la cuerda (figuras 3.^a y 4.^a). Llegado el momento, se saca el fondo con los palos, queda libre el paquete dentro de la caja, y el proyectil lanzado, va deshaciendo las vueltas. Cuando se ha de usar por segunda vez, no se

empaqueta en la caja, operacion que absorberia mucho tiempo; se extiende en el suelo, en la forma dicha (fig. 2.^a).

Debe tambien tomarse la precaucion de dirigir el tiro á la parte de barlovento del buque, para tener seguridad en el alcance del tiro.

Si el naufragio acontece por la noche, y se ignora el sitio exacto del buque, se lanzan bombas de iluminacion, con cuyo auxilio se colocan en la playa dos estacas ó perchas pintadas de blanco, que marquen la enfilacion. Tambien, segun queda dicho, se colocan en el proyectil cohetes con luces de Bengala, que alumbran á los naufragos para hacerles conocer la direccion del tiro.

Se usan tambien cohetes para lanzar la cuerda: son mas manuales que el mortero, cuyo peso no permite un fácil transporte; pero la puntería es menos certera, si bien no falta quien afirme lo contrario: están expuestos á estallar antes de llenar su objeto, son mas caros y se deterioran con el tiempo y la humedad. Su alcance es próximamente el mismo del mortero. Los prácticos están divididos acerca de las ventajas respectivas del mortero y de los cohetes; y aunque de ordinario se usan ambos indistintamente, la preferencia dada á los cohetes se hace predominante. El mortero, segun unos, puede lanzar una cuerda bastante resistente para halar por ella un bote (lo cual niegan otros) y practicar el salvamento. Esta ventaja no es muy decisiva, pues es fácil por una cuerda delgada halar un cable del grueso que se quiera. Los partidarios de los cohetes añaden en favor suyo, que con él, en las playas tendidas, se avanza mas mar adentro, ganando en el alcance una distancia mayor. Cuando se yerra el tiro, la cuerda y el proyectil se pierden con frecuencia con el mortero, lo que no sucede con el cohete. Este lleva consigo luz para señalar, durante la noche, la direccion de la cuerda. La velocidad va aumentando progresivamente en el cohete, sin producir en la cuerda sacudidas tan fuertes, que es fácil se rompa, disparando con el mortero. Hasta pretenden encontrar ventaja en el alcance, si bien esto no es cierto á carga igual. De algunos ensayos prácticos, se dedujo, que un cohete de 4 kilogramos de peso alcanzaba la mitad ó un tercio mas que un mortero cargado con un proyectil de 11 kilogramos y una carga de 330 á 400 gramos. Y por último, nunca han ocasionado accidentes desgraciados, cosa frecuente con el mortero.

Los cohetes usados varian en tamaño y clase: en todos ellos se ata la cuerda al cuerpo del cohete y á la vara, y de este modo no es de temer que se desprenda; suelen llevar tambien arpones para enganchar en el aparejo. Para lanzarlos, se colocan sobre un caballete, bajo un ángulo de 32° .

Se han usado cohetes ordinarios y cohetes á la Con-

greve; los menores no bajan de 230 gramos, y los mayores pesan hasta 11 kilogramos. La vara tiene 2^m,50 de largo, y un alcance variable entre 230 y 280. Los acoplados de Dennet, disparados bajo un ángulo de 35° alcanzan á 370 metros; la inseguridad del tiro y los peligros de que son causa al prenderles fuego, ha obligado á abandonarlos. Boxer ha ideado empalmar los cohetes en vez de acoplarlos (fig. 5.^a); los excelentes resultados obtenidos, los han hecho de un uso general. Cuando, por medio del primer cohete, ha llegado la cuerda á lo mas alto de la trayectoria, la inflamacion del segundo le comunica, durante el descenso, un nuevo impulso en el sentido horizontal, que le ayuda para llegar al buque náufrago. Un hecho curioso, aunque fácil de prever, es, que el alcance supera, en estos cohetes, al de los acoplados, ó al de uno que reuna la carga de los dos; el efecto del segundo se nota en la rapidez con que la cuerda se desenvuelve.

Houdetot ha propuesto una carabina ó mosquete rayado (fig. 6.^a); el cañon lleva una ranura, por la cual pasa la cuerda, ocupando la carga y el proyectil un pequeño trozo del ánima. Pesa 9 kilogramos, y su calibre es de 28 milímetros; carga 16 á 18 gramos de pólvora, y lanza un proyectil cilindro-cónico de 15 centímetros de longitud y peso de 0,75 kilogramos á 240 metros, arrastrando una cuerda de 12 milímetros de circunferencia. El alcance se reduce á 160 metros con un proyectil de 0,375 kilogramos y 5 gramos de carga de pólvora. Delvigne emplea un baston ó flecha lanzado por una carabina (fig. 7.^a); la cabeza emplomada lleva varios lazos á los cuales va atada la cuerda. El juego de estos lazos á lo largo del baston, amortigua el choque é impide que la sacudida, al arrancar el baston, rompa la cuerda. La flecha ó baston pesa 0,54 kilogramos y alcanza á 75 metros.

El baston emplomado se usa para lanzar una cuerda delgada á la distancia de 45 metros; pesa un kilogramo y se arroja dando con el brazo tres ó cuatro vueltas, y soltándolo luego. Equivale á uno de los pequeños cohetes de 230 gramos. Por último, se ha usado tambien la ballesta, útil cuando no se tiene á mano pólvora ó se hubiese inutilizado la existente. Lanza de 60 á 80 metros una cuerda de pescar, de cáñamo de Manila.

La cometa sería un juguete de utilísima aplicacion en los salvamentos; por desgracia, en los naufragios, el viento sopla de afuera; los buques, desde donde sería eficaz el lanzarla, no se cuidan de llevarla preparada. Tambien sería útil para los botes salva-vidas, que pueden colocarse á barlovento del buque náufrago.

Segun vemos, hay proyectiles proporcionados á todas las distancias, desde 40 hasta 400 metros. Mamby refiere haber visto en el trascurso de tiempo que medió desde 1803 á 1807, perecer buques, con toda su tripulacion, á muy pocos metros de la costa, por la imposi-

bilidad de arrojar á mano una cuerda contra un viento furioso, y de dirigir una lancha en medio de las olas embravecidas. Cita el naufragio del bergantin de guerra *Snipe*, en la terrible tempestad del 18 de Febrero de 1807, con 67 personas, que perecieron todas á 50 metros de la playa, despues de prolongadas horas de agonía, consumidas en desesperados é infructuosos esfuerzos para salvarlas.

Cuando los náufragos se han apoderado de la cuerda, se les pasa, con su auxilio, una cuerda sin fin de unas 240 brazas de largo, provista de su polea, con los ramales necesarios para atarla al mástil. Hecho esto, se hala por la cuerda sin fin un cable que se ata encima de ella (fig. 8.^a). De esta manera la comunicacion se establece á la vez por la cuerda y por el cable. Fijas las extremidades del cable y de la cuerda sin fin, al mástil y á un punto sólido en tierra (un ancla, una estaca, una peña, etc.) se pasa, pendiente de una polea que corre á lo largo del cable, ya una percha horizontal llamada *banco*, ya una especie de silla, ya una hama-ca, ó mejor que nada, lo que los ingleses llaman *zagalejo-calzon* (*petycoat-breeches*), que consiste en una boya circular A, de corcho, á la cual va cosida la lona B: la parte inferior se cierra con una tira transversal, dejando dos aberturas C, para pasar las piernas (figuras 8.^a y 9.^a). De esta manera, el náufrago con la boya en los sobacos, y montado sobre los calzones, tiene libres los piés y las manos para ayudarse, si es menester. En casos de extremada urgencia, se suprime el cable, haciendo sus veces la cuerda sin fin.

Cuando hay costumbre de estas operaciones son tan rápidas, que se cuenta haber salvado por estos medios 15 personas en menos de seis minutos, á contar desde el disparo del primer cohete. Con aparatos tan sencillos, las vidas salvadas al año en Inglaterra, suben á 307, por término medio.

Terminado el salvamento, se procede á cortar el cable con un cuchillo que se hace correr á lo largo de la cuerda sin fin: al tropezar el cuchillo con la polea corta el cable. Entre los varios sistemas de cuchillo, el de la figura 10.^a es de los mas sencillos. Se compone de una caja que lleva un cuchillo A, y un tope B: esta caja corre á lo largo de la cuerda sin fin, hasta llegar á la polea: entonces se da á la cuerda sin fin una sacudida en sentido inverso, el tope ó el resorte chocan con el cuchillo y así se corta el cable. La cuerda sin fin lleva en las extremidades de la caja dos topes ó nudos que sirven para comunicarle el movimiento en uno ú otro sentido. Despues se recobra la cuerda sin fin, abandonando la polea y el trozo de cable cortado.

Si el naufragio ocurriese, no en una playa, sino al pié de rocas escarpadas, el salvamento es entonces mas fácil, estableciendo una escala de cuerdas, ó montando una grua ó cabria en la cresta del escarpe. Si el buque náufrago distase del pié del escarpe, sería

conveniente sostener con uno ó mas vientos la persona ú objeto que se suspende de la cabria, hasta dejarla verticalmente debajo del aparato, ó en tierra, si hubiese riesgo de tropezar con el escarpe.

Cuando el buque naufraga á una distancia de la costa á que no alcanzan los medios descritos, debe echarse al agua el bote salva-vidas para atracar al buque naufrago; ó, si esto no fuese posible, establecer, al menos, la comunicacion con él, por los medios antes descritos. El bote salva-vidas es una lancha insumergible, principal condicion entre las varias que debe llenar. Para dársela, se emplean dos medios, el corcho y los compartimientos de aire impenetrables al agua. Estos últimos ofrecen el riesgo, aunque muy remoto, de que el agua penetre en ellos. En el modelo á que pertenecen los botes adquiridos por el Gobierno español, están combinados los dos sistemas: toda la parte superior de proa y popa es de corcho, con un poder de flotacion suficiente para mantenerlo á flote, aun cuando todas las cajas de aire se llenaran de agua.

Debe el bote salva-vidas descargar prontamente el agua que embarque: esto se consigue de ordinario de la siguiente manera. En el centro del bote (figuras 11, 12 y 13) se deja un espacio para reunir allí las aguas; en él se colocan seis tubos provistos de válvulas automotoras (fig. 14) que se abren de dentro á fuera. Los tubos suben á un nivel superior al del mar, y así, cuando el bote embarca agua, el peso de esta abre las válvulas y se vacía. La válvula se compone de una placa circular que gira alrededor de un eje excéntrico: el segmento menor lleva un contrapeso B, para cerrarla cuando se vacía el bote: la presión de abajo arriba del agua apoya la placa A contra un tope.

El bote debe tener suficiente estabilidad para no tumbar; sin embargo, como esta condicion es imposible de llenar en absoluto, con la forma ordinaria, es preferible sacrificar algo de ella en favor de otra mas importante, cual es, la de recobrar su posición natural, si por cualquier accidente tumbase: el afán de aumentar la estabilidad del buque ha sido causa de numerosas desgracias, por la imposibilidad de volver el bote á su posición natural, al paso que en los botes provistos de esta facultad, las raras desgracias ocurridas se deben á otras causas.

Para dar esta condicion al bote, hé aquí los medios que se emplean. Un lastre compuesto de una quilla de hierro E (figuras 11 y 13), y en la estiva trozos Q, de corcho, ó por lo menos de madera. Un bote de 10 metros de eslora lleva una quilla que pesa 410 kilogramos y otro tanto de lastre en corcho. De este modo, si bien el centro de gravedad se eleva algo, aumenta la flotacion si llegara el caso de abrirse alguna vía de agua. En 1850 se abrió una al botar al agua el bote salva-vidas de Youghal (Condado de Cork), sin que por ello abandonase el bote su empresa. Salió á la mar

con la avería, y regresó salvando 14 naufragos. El lastre de agua, que solian llevar algunos botes, ha sido causa de numerosos accidentes y desgracias, y debe proscribirse.

Se da á las proas una elevacion respecto del resto del bote, y se ocupan con cajas de aire A, que se suprimen en la parte media, dejando así mas espacio para las personas. Tambien se reduce la manga, lo cual, si disminuye la estabilidad lateral, en cambio le da mas rapidez en la marcha y facilidad para cortar las mares.

Tales son las condiciones principales que llena en gran parte el modelo de M. J. Beeching, premiado en 1851, que alcanzó un 86 por 100 de las condiciones impuestas, y es tambien el adoptado por el Gobierno español.

La forma de estos botes (figuras 11, 12 y 13) es la de una lancha de dos proas, destinadas á la pesca del besugo ó del bonito. Son de madera de abeto y de construccion extremadamente sólida: á la quilla B se agregan dos quillas laterales R, con las sobrequillas F y S, bien empernadas á las quillas. El armazon está cubierto por dos capas de tabla de 12 á 20 milímetros de grueso (fig. 13), sujetas por clavos de cobre, entre las cuales se interpone, para establecer un contacto mas perfecto, una capa de papel ó lona embreados. Las tablas no están dispuestas en la forma ordinaria, en el sentido longitudinal del buque, sino diagonalmente, cruzadas en dos sentidos, segun indica la figura. Lo propio se ha hecho con las tablas del piso.

La parte que corresponde á la bodega, va dividida en compartimientos llenos de aire ú ocupados con el lastre de corcho sujeto al fondo del bote para que no se mueva en los balances ó tumbos. Otras cajas F', tambien impermeables, pero amovibles á voluntad, segun se quiera dar al bote mas ó menos poder de flotacion, se colocan en la parte superior. En las proas lleva otras cámaras de aire A, y ademas corcho, con el objeto arriba expresado. Las cajas son de pino con las juntas solapadas. Se las cubre con lona, despues de haberles dado una mano de cola ó alquitran de Jeffrey, que se hace penetrar en la tela, pasando por encima un hierro caliente, que hace penetrar en ella la cola. La cubierta lleva las escotillas h que se cierran herméticamente.

En el centro del bote se deja un espacio en donde se colocan los tubos u de las válvulas descritas antes: ademas, se recoge en un depósito inferior el agua procedente de las filtraciones, la que se extrae por medio de una bomba de mano I. Lleva tambien los bancos k para los remeros, que apoyan los piés en las banquetas z.

Los botes llevan alrededor de la empavesada, formando festones, una cuerda FF (fig. 11), sujeta á un liston para agarrarse á ellos: los del centro son mas largos y tocan al agua, de manera que puedan servir

al mismo tiempo de apoyo al pié, para subir al bote sin ayuda de nadie. Tambien lleva por los costados cuerdas sueltas, á cuya extremidad van atadas boyas para ayudar á los náufragos ó á los marinos que por cualquier accidente caigan al agua. Las mejores boyas son dos esferas de corcho unidas por una atravesía (fig. 16).

Un aparato muy útil para gobernar bien, mantener el bote en la direccion conveniente, é impedir que zozobre en las sacudidas, es un saco de lona ó cono A (figura 17), llamado *draga*, de 1^m,40 de longitud, sujeto á un aro de madera de 0^m,60 de diámetro que forma la boca. Este saco se deja arrastrar á popa de la embarcacion por la cuerda C. La resistencia que opone es mas enérgica que la del timon, y cuando se quiere recoger, por no ser necesario su uso, se tira de la cuerda D atada á la punta. Si no hubiese draga á bordo, podria usarse otro medio menos perfecto, como un cubo ó un madero.

Conseil propone utilizar para recoger los náufragos, cuando han perdido el sentido, un peso con pequeños ganchos ó puntas alrededor, y una boya, atados á una cuerda (fig. 18), parecido al aparato usado en la pesca del calamar. Se arroja mas allá del cuerpo ú objeto que se quiere atraer, y se tira suavemente sin encontrar resistencia.

Las dimensiones de los botes salva-vidas son en extremo variables; la eslora es de 9 á 15 metros; estos últimos son dificiles de manejar, aunque llevan vela; exigen un gran número de tripulantes, y aquella y los palos son, en ocasiones, mas bien un estorbo que una ayuda. Las dimensiones dependen de la distancia de la estacion á los puntos ordinarios de siniestro: cuando el bote tiene que recorrer una larga distancia, son preferibles los de gran porté, auxiliados por la vela. Los ensayos que se han hecho para aplicar el vapor han sido infructuosos hasta el dia. Hé aquí las dimensiones mas ordinarias de los botes salva-vidas:

Eslora.....	9,15 á 10,67 metros.
Manga.....	2,13 á 2,64 »
Puntal.....	0,91 á 1,07 »
Peso.....	1 523 á 2 236 kilogramos.
Remos.....	6 á 12 »
Náufragos que caben...	20 á 30 »

Recientemente se ha adoptado, en algunas estaciones inglesas, un tipo de bote salva-vidas, llamado *tubular*, que ha dado los resultados mas satisfactorios, el cual se separa de las formas ordinarias. Aunque ideado ya desde 1830, y construido desde 1848, aunque concurió al premio en 1851, sometiéndose á las mas dificiles pruebas, no alcanzó su inventor Richardson el menor premio, y, hasta hace muy pocos años, no logró que se le admitiese al servicio de salvamento. Consta de dos tubos A, de hierro (figuras 20 y 21), de 0^m,80 de diámetro y 12 de longitud, acoplados y separados por

un bastidor de 0^m,915 de ancho, reforzado con arcos y tirantes. Los tubos van divididos en doce compartimientos, y adelgazan y se encorvan en las extremidades para formar las proas. Esta forma le da una grande estabilidad lateral, y acaso sea el único modelo que no tumbe. Además, se le puede dar toda la necesaria, aumentando su capacidad, sin que pierda en las demas cualidades, con separar los tubos y ensanchar la plataforma. El piso lo compone un enjaretado que deja libre el paso al agua que embarca. Sobre este piso van los bancos para diez y seis remeros, y se calcula dispone de capacidad suficiente para recoger cien náufragos. La carga de inmersion corresponde á nueve toneladas, próximamente el peso del número expresado. Cala solo unos treinta centímetros, pero el agua que se acumula debajo de las proas retarda un tanto la marcha; por eso en el del Mersey se le ha dado á las proas la forma que indicamos en la figura 22, separando los tubos en las extremidades, de manera que formen dos proas en cada una. Los tubos no son, en este último modelo, enteramente circulares, sino elípticos y achatados por la cara interior. El de New-Brighthon tiene dimensiones algo mayores; aunque la eslora es la misma, el diámetro de los tubos es de 9^m,915, y 1^m,07 la distancia que media entre ambos. Lleva además dos palos para utilizar la vela y foques. Las únicas objeciones contra este género de botes, son; lo elevado de su precio y el excesivo peso que hace difícil su transporte por tierra. La primera objecion carece de fuerza, refiriéndose á un servicio de esta especie. y en cuanto á la segunda, la vela le permite recorrer largas distancias por mar, y podrian construirse bajo el mismo principio botes mas ligeros.

El carro es uno de los accesorios mas importantes de un bote salva-vidas: sirve para trasportarlo por tierra, porque es conveniente reducir todo lo posible el trayecto por mar y economizar las fuerzas de los tripulantes, para que no lleguen cansados al buque náufrago. El bote se traslada por tierra hasta el punto de la costa situado enfrente del sitio en que ha ocurrido el naufragio. Ha de ser, por lo tanto, el carro resistente, y al mismo tiempo ligero, de llantas anchas para que no se hundan en los arenales de las playas. La union de los dos juegos se verifica por medio de una especie de escala ó armazon de madera, provisto en su interior de rodillos giratorios, sobre los cuales descansa la quilla del bote. Por medio de una rosca se inclina la escala, y el bote resbala sobre los cilindros. El empleo del agua como lastre, si no presentase los graves inconvenientes arriba expresados, ofreceria la ventaja de no hacer necesario su transporte por tierra.

El bote debe de ir provisto de todos los medios de asegurar las vidas de los marineros, que la arriesgan

para salvar las de sus semejantes: todos los tripulantes de un bote salva-vidas, en las Sociedades inglesas, llevan cinturones del sistema Ward (fig. 22) con un poder de flotacion de cinco á seis kilogramos, lo que permite dejar descubierto el busto hasta los hombros. Son de corcho, dividido en lonjas delgadas, cosidas á un cinturon de lona que se dejan al descubierto para poderlas registrar en todo tiempo. Se compone de dos bandas que cubren el pecho, el estómago y el vientre, dejando libre la cintura, para doblarla sin molestia. Otros tirantes cruzan por encima de los hombros, que dejan al cinturon perfectamente sujeto al cuerpo. Los franceses simplifican mas el cinturon, reduciéndolo á simples placas de corcho, con agujeros para pasar los cordones que las sujetan al cuerpo. Los cinturones no oprimen el pecho ni dificultan la respiracion, y son una excelente defensa contra los golpes que los marineros reciben en las maniobras del salvamento. Usan, para defender la cabeza, sombreros ó gorras acolchados, con un reborde alrededor, en forma de chichonera.

Otros han empleado el corcho en fragmentos menudos, cosidos entre dos telas; se ha usado tambien, como mas barato, algodón en rama preparado para este objeto. Los cinturones de aire están expuestos á romperse ó inutilizarse: cuando se usan, son como auxiliares del corcho para obtener mas ó menos poder de flotacion, á voluntad del marino.

Tambien se han fabricado, para la Marina, muchas prendas de vestuario y otros objetos insumergibles, como chaquetas, colchones, etc.; el buque provisto de tales medios de salvamento, lleva, en un naufragio, grandes ventajas á otro que carezca de ellos: el aumento de gasto no es tan grande que merezca tenerse en cuenta, sobre todo en la Marina de guerra.

Toda estacion de salva-vidas deberá estar provista (ademas de los destinados á la tripulacion) de objetos de esta clase, para poderlos enviar al buque naufragio y ayudar á su salvamento.

Cuando el bote salva-vidas no puede atracar al buque en peligro, se establece la comunicacion por los medios explicados antes para el caso de naufragios cerca de la costa.

Tales son, en resúmen, los medios empleados en el salvamento de los naufragos; numerosas publicaciones debidas á las Sociedades pertenecientes á esta institucion, detallan la manera de practicar las operaciones, descritas: el manejo de las embarcaciones en mares gruesas y rompientes, los socorros que han de prestarse á los naufragos, etc. A estas publicaciones deben acudir los que deseen ponerse al corriente de este género de servicio.

PEDRO P. DE LA SALA.

EL PABELLON DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

EN LA EXPOSICION UNIVERSAL.

Uno de los edificios del Palacio del Campo de Marte que mas llaman la atencion, es el Pabellon del Ministerio de Obras públicas de Francia. Su alegre fachada, en cuyo adorno figura la loza en primer término, la elegante torre con faro que corona el muro exterior, y los dos bancos esculpidos en hermosa piedra del Echeillon, que se extienden á ambos lados de la puerta, invitan al curioso á detenerse y á visitar el interior del edificio.

El vestíbulo contiene una coleccion muy interesante. Pequeños cubos de piedra, granito, asperon y mármol, constituyen la coleccion completa de piedras de construccion que hay en Francia, y una etiqueta colocada sobre cada trozo indica su procedencia y su resistencia á la rotura y al arranque. Se ven clasificadas tambien metódicamente muestras de yeso, cal, cemento, ladrillo, pizarra, teja y toda clase de alfarería empleada comunmente en los edificios.

Los faros están reproducidos en pequeños modelos y en su diversas fases. Hay un gran faro abierto, y en su interior se percibe el mueblaje de los marinos que viven entre el cielo y el agua, desafiando constantemente el peligro para estar prontos á señalar á sus compañeros de alta mar los peligros de la costa.

La admirable carta geológica de Francia, comenzada por Elie de Beaumont y terminada despues, ocupa el sitio de honor en la sala, sobre cuyos muros las Compañías de ferro-carriles han colocado vistas y planos de sus grandes y recientes trabajos. Viaductos en miniatura, planos en relieve, modelos de esclusas, gigantescos instrumentos de dragado, ocupan el centro de la gran sala.

Dos piezas mas pequeñas tienen su entrada en el fondo. A la izquierda está la exposicion de la Escuela de Minas, y á la derecha la de la Escuela de Puentes y Caminos. En la primera hay dos cartas curiosas. Representan la Francia bajo el punto de vista de la cantidad de fosfato de cal y mineral de hierro que en ella se encuentran. En las comarcas en que se halla el producto, hay pequeños cubos, fijos en la carta, formados con muestras del mineral, en el estado en que se encuentra en el momento de la extraccion. La sala de la Escuela de caminos contiene mapas de un interés mas especial. Uno de ellos representa las vías de navegacion de Francia, figuradas por rayas de anchura proporcional á la importancia de los trasportes efectuados. Los puertos marítimos están representados por líneas, cuya anchura indica tambien el tonelaje de cada uno de ellos.

ESTADO DE LOS CAMINOS DE HIERRO PORTUGUESES EN 31 DE DICIEMBRE DE 1877.

DESIGNACION DE LAS LÍNEAS.	LONGITUD.			DESIGNACION DE LAS LÍNEAS.	LONGITUD.		
	KILÓMETROS				KILÓMETROS		
	Cons- truidos.	En cons- truccion.	Sin empezar.		Cons- truidos.	En cons- truccion.	Sin empezar.
Lisboa á la frontera (1).....	276	»	»	<i>Suma anterior</i>	614,5	221,5	792
Villanova de Gaia á Oporto.....	»	4	»	Ponte de Santa Anna al puerto de San Martinho.....	»	»	77
Empalme á Villa Nova de Gaia (2).....	226	»	»	Puerto de San Martinho á la Marinha Grande.....	»	»	39
Oporto á Nine.....	40	»	»	Marinha Grande á la línea del Norte.	»	»	50
Nine á Braga.....	44	»	»	Castello Branco á Ponte de Sôr.....	»	»	35
Nine á Valença.....	»	98	»	Castello Branco á Monfortinho.....	»	»	60
Ermezinde á Penafiel.....	30,5	»	»	Ponte de Sôr á la frontera, por Povoá das Meadas.....	»	»	60
Penafiel al Pinhão.....	»	88,5	»	Barreiro á Casa Branca.....	90	»	»
Pinhao á la frontera.....	»	»	70	Casa Branca á Beja.....	64	»	»
Oporto á Povoá de Varzim.....	28	»	»	Beja á la frontera.....	20	5	42
Povoá á Nine.....	»	»	48	Casa Branca á Evora.....	26	»	»
Vianna á los Arcos.....	»	»	45	Evora á Estremoz.....	53	»	»
Trofa á Vizella.....	»	24	»	Estremoz á Ponte de Sôr.....	»	»	72
Vizella á Guimarães.....	»	7	»	Beja á Cazebel.....	47	»	»
Vizella al Arco.....	»	»	40	Cazebel á Faro.....	»	59	94,5
Marco á Chaves.....	»	»	90	Pinhal Novo á Setubal.....	13	»	»
Pozinho á Bragança.....	»	»	90	Cezimbra á Cacilhas.....	»	»	27
Pozinho á Villa Franca.....	»	»	60	Minas de S. Domingos.....	47	»	»
Guarda á Covilhã.....	»	»	45	Minas del Braçal.....	8	»	»
Covilhã á Castello Branco.....	»	»	80	Minas de Aljustrel.....	47	»	»
Beira Alta.....	»	»	201	Lisboa á Torres Vedras.....	»	»	50
Santa Comba á Vizeu.....	»	»	35				
Anços á Figueira.....	»	»	48				
<i>Suma y sigue</i>	614,5	221,5	792	TOTAL.....	969,5	285,5	1 398,5

RESÚMEN.

Líneas	Construidas.....	969,5
	En construccion.....	285,5
	Por construir.....	4 398,5
	TOTAL.....	2 653,5

PRODUCTO POR KILÓMETRO Y AÑO DE LOS FERRO-CARRILES PORTUGUESES EN 1877.

LÍNEAS.	LONGITUD.	PRODUCTO TOTAL.	PRODUCTO POR AÑO Y KILÓMETRO.
	<i>Kilómetros.</i>	<i>Reis.</i>	<i>Reis.</i>
Oporto á Povoá e Famalicão.....	28	52 789 555	4 897 841
Del Sur y Sudeste.....	312	427 982 495	1 374 736
— Norte y Este.....	507	4 860 294 463	3 705 766
— Miño.....	65	454 849 390	2 837 242
— Duero.....	46	97 069 870	2 406 960
TOTALES.....	958	2 592 985 473	»

Producto medio por año y kilómetro..... 2 706 665 Reis.
 — — — — — 44 397 Pesetas.

(1) Línea del Este.
 (2) Estacion de Villa Nova de Gaia.

NOTICIAS.

Puerto en San Petersburgo.—Una Compañía americana ha tratado con el Gobierno ruso para la construcción de un canal marítimo en las lagunas que se extienden entre Cronstadt y San Petersburgo.

Este trabajo se empezará, á mas tardar, el 1.º de Octubre próximo, y deberá concluirse antes de 1883. La presencia de los hielos reduce la duracion de los trabajos cada año á seis meses. El ancho de este canal será de 85 metros y su profundidad de 6 metros próximamente. La longitud será de unas 10 millas, y la cantidad de arena y, sobre todo, de fango que las dragas deben extraer está calculada en 7 000 000 de metros cúbicos.

Las dragas y máquinas necesarias para la ejecución de estos trabajos están actualmente en construcción en América, y una fianza de 150 000 francos ha sido depositada por la Compañía americana que se ha encargado de las obras.

Los peligros del teléfono.—El doctor J. A. Stevens, de Hartford, había establecido una correspondencia telefónica entre su casa y una farmacia situada en otra calle de la ciudad. Ultimamente, durante una tempestad, hacía uso de su aparato, hablando con un empleado en la farmacia; saltó un rayo, y la voz del doctor llegó al empleado con tal intensidad que le dejó sordo durante el resto del día. El hilo conductor fué completamente destruido por el fluido.

Se ha concedido autorización para practicar los estudios de los ferro-carriles de Huelva á Zafra y de Huelva á la frontera portuguesa á D. Daniel Carballo, á nombre de D. Guillermo Sundheim.

La *Gaceta* del 16 del presente inserta los programas para ingreso en la Escuela general de Agricultura en sus tres secciones de Ingenieros, Peritos y Capataces.

Nuestro querido amigo y compañero D. Daniel de Cortázar, nombrado jurado en la Exposición universal de 1878, ha salido para París.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Junio de 1878.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 8.—Real orden de 4 de Junio de 1878, disponiendo que no son necesarias las aclaraciones sobre la Real orden de 14 de Marzo último, relativa á las atribuciones de maestros de obras.

Gaceta del 15.—Ley de 14 de Junio de 1878, concediendo á la Compañía de ferro-carril de Lérida á Reus y Tarragona una próruga de seis meses para terminar la construcción del ferro-carril de Lérida á Montblanch.

—Ley de 14 de Junio de 1870, declarando que queda comprendido en el capítulo 1, artículo 4.º, párrafo 7.º, de la Ley de ferro-carriles de 23 de Noviembre de 1877, la vía férrea que partiendo de Pontevedra en la de Reiondela á Marín, enlace en el puerto del Carril con la línea ya construída de este puerto á Santiago.

SUBASTAS.

Madrid.—El 1.º de Julio, de las obras de distribución de aguas del Canal de Isabel II en el barrio de Argüelles, por 116 956,68 pesetas. (*Gaceta* del 6.)

Idem.—El 3 de Julio, del arriendo de los derechos exigibles durante dos años en el portazgo de Cabaña, carretera de Perales de Tajuña á Albares, por 9 400 pesetas anuales. (*Gaceta* del 6.)

Fuencarral.—De las obras de reforma de la casa Ayuntamiento, por 9 535,63 pesetas el día 8 de Julio. (*Gaceta* del 6.)

Gerona.—El 4 de Julio, de los arriendos por dos años de los portazgos siguientes, de la carretera de Madrid á Francia: Tireta, por 31 400; Santa Ana, por 20 800; Pont de Molins, por 23 200, ó sean 75 400 pesetas anuales. (*Gaceta* del 7.)

Huesca.—El 28 del presente, de las obras de reparación del templo de San Lorenzo Mártir por 16 070,13 pesetas. (*Gaceta* del 7.)

Málaga.—El 28 del presente, de las obras de reparación del templo de Torrox, por 42 682,44 pesetas. (*Gaceta* del 7.)

Gerona.—El 4 del próximo, del arriendo de los portazgos de La Bolla, por 16 000, y Oller, por 16 800, ó sean 32 800 pesetas de presupuesto anual.

—En el mismo día se subastará el arriendo de los derechos correspondientes á los portazgos de Montagut, por 29 400, y Burró, por 21 700, ó sean 51 100 pesetas anuales.

Madrid.—El 21 se subastarán las obras de cañerías y bocas de riego para el hipódromo de Madrid, por 26 915,29 pesetas.

Granada.—El 26 del corriente se subastará la concesión del canal de riego, fuerza motriz y abastecimiento denominado de Bujejar, por la tasación del proyecto de 119 237,58 pesetas. (*Gaceta* del 8.)

Madrid.—El 6 de Julio, de las obras de construcción de la carretera provisional de Boadilla del Monte á la carretera general de Extremadura, por 170 133,22 pesetas. (*Gaceta* del 9.)

Gerona.—La *Gaceta* del 10 anuncia las subastas de los derechos de portazgos siguientes: Vila, por 4 000 pesetas anuales; Esplet, por 6 700, y Corpo y Alon, por 19 400. Se verificará el 6 de Julio la subasta para los portazgos citados, y el 5, según anuncia la *Gaceta* del 17, se verificará para los de Villacoluna y Fer, por 22 200 pesetas.

Valencia.—El día 17 de Julio se adjudicará en subasta el cobro de derechos de los portazgos siguientes: de Gilet, por 19 000 pesetas; de Benimuslem, por 6 000, y de La Esperanza y la Puebla, por 42 700. (*Gaceta* del 18.)

Idem.—El día 18 de Julio se subastan los derechos de arancel del portazgo de Payo, por 34 500 pesetas. (*Gaceta* del 19.)

Idem.—El día 18 de Julio se subastan los derechos de los portazgos de Játiva y Palma en 10 000 y 9 500 pesetas respectivamente. (*Gaceta* del 19.)

Idem.—El día 18 de Julio se subastan los derechos de los portazgos de Sollana y Bellregnard, por 15 600 y 19 000 pesetas. (*Gaceta* del 19.)

Alicante.—El día 21 de Julio se subastan las obras de nuevos pisos y cubiertas del edificio de la Diputación provincial, por 53 908,35 pesetas. (*Gaceta* del 19.)

Logroño.—El día 16 de Julio se subastan los derechos del portazgo de Barca de Caravieso, por 1 800 pesetas. (*Gaceta* del 20.)

Madrid.—El día 16 de Julio se subastan los derechos del portazgo de Carabanchel Alto, por 8 000 pesetas. (*Gaceta* del 20.)

NOTICIAS OFICIALES.

Ferro-carril de Madrid á Zaragoza y Alicante.—La junta de 23 de Mayo fijó en 91,20 reales (24 francos) por acción, el producto líquido correspondiente al ejercicio de 1877. A los obligacionistas de esta línea y á los de la de Córdoba á Sevilla se les pagará el cupon que vence en 1.º de Julio desde este día, deduciendo el impuesto del Tesoro francés.

Ferro-carril del Norte.—La *Gaceta* del 8 publica la cuenta de explotación en 31 de Diciembre de 1877 de la línea de Alar á Santander.

Ferro-carril de Langreo.—Se abre el pago de un dividendo de dos escudos por sección como complemento al ejercicio de 1877. La *Gaceta* de 14 de Junio publica el balance de esta Compañía correspondiente al año de 1877.

Sociedad general de fosfatos de Cáceres.—Se convoca á junta general de accionistas el día 5 de Julio en París. (*Gaceta* del 19.)

Compañía madrileña de alumbrado y calefacción por gas.—Cuentas de la explotación en 31 de Diciembre de 1877. (*Gaceta* del 20.)

Cambio Mallorquín.—Acta de constitución y Estatutos de la Sociedad anónima mercantil de este nombre. (*Gaceta* del 20.)