

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO II.

Madrid 25 de Octubre de 1877.

NÚM. 20.

HIDROTIMETRÍA.

Las condiciones que deben reunir las buenas aguas potables son, segun M. Wurtz, las siguientes: ser frescas, claras, sin olor, de sabor agradable y poco sensible, capaces de cocer las legumbres sin endurecerlas y de disolver el jabon.

Estas condiciones son fáciles de apreciar por cualquiera, y si bien todas las aguas que las reunen son potables, hay grandes diferencias segun los casos.

Las aguas de la mayor parte de los rios y arroyos se pueden emplear como bebida, ó lo que es lo mismo, son potables; mas hay grandísima distancia entre las que, por ejemplo, proceden del derretimiento de los ventisqueros, cual sucede á las del rio Lozoya, en la provincia de Madrid, y las que han discurrido largo tiempo entre terrenos calizos ó yesosos, como las del Tajo en Aranjuez.

El análisis químico puede en todos los casos determinar las condiciones de un agua cualquiera, fijando la cantidad y calidad de materias que tiene en disolucion ó que lleva en suspension, pero cuando se examinan los ensayos se ve que entre las sustancias minerales contenidas en las aguas, solo las sales de cal y de magnesia son las dominantes y las únicas que, salvo casos excepcionales, pueden producir resultados de importancia en la economía, por lo cual, un método que permita apreciar con sencillez y prontitud las proporciones de cal ó de magnesia que se hallan en las aguas, ha de ser de gran utilidad.

Los ensayos hidrotimétricos, rápidos y de sencilla ejecucion, aunque solo como tanteos, son de excelente uso, y á decir en qué consiste esta clase de investigaciones y la manera de practicarlas, vamos á dedicar el presente artículo.

El método tiene por origen las curiosas observaciones del Doctor inglés Clarke, que llegaron á fijar con toda claridad el hecho de que el jabon hace espuma inmediatamente con el agua pura y no la produce con las que están cargadas de sales, principalmente si son calizas ó magnesianas, hasta que dichas sales han sido descompuestas y neutralizadas por los ácidos y bases que constituyen el jabon.

Siendo la crudeza de un agua proporcional, en tér-

minos generales, á la cantidad de sales térreas que lleva disueltas, si tenemos una disolucion alcohólica de jabon en proporciones determinadas, bastará conocer la cantidad que de ella es necesaria hasta producir espuma persistente con un agua dada, para saber la pureza relativa de esta.

Tal es el principio establecido por Clarke, que despues ha sido confirmado y generalizado por los franceses Boutron y Boudet.

Como la formacion de espuma en un agua con la adiccion del jabon es un fenómeno tan claro y fácil de apreciar, y como ademas la proporcion de jabon que se necesita para obtenerla insignificante (un decigramo por litro), y no se presenta hasta que se han neutralizado las sales de cal y de magnesia que haya en el líquido, una disolucion fija de él es un reactivo de gran valor.

Para tener una disolucion alcohólica de jabon, que es la que se emplea, determinada ó *normal*, evitando los inconvenientes que resulten de la composicion variable de los jabones del comercio, es necesario fijar el grado de concentracion por medio de una disolucion que contenga $\frac{1}{4000}$ de su peso de cloruro cálcico fundido, ó lo que es lo mismo 0^{er},25 de esta sal para cada litro de agua destilada; tomando entonces 100 gramos de jabon y disolviéndolo en 1 600 gramos de alcohol de 90°, y agregando despues de filtrar 1 000 gramos de agua destilada, se obtiene un líquido, que para ser normal, debe producir espuma persistente con 40 centímetros cúbicos de la disolucion de cloruro cálcico gastando 2 400 milímetros cúbicos (1); si hay menor ó mayor consumo del líquido jabonoso, debe este ser diluido ó concentrado hasta conseguir aquel resultado.

Preparando la disolucion normal, veamos el medio de practicar los ensayos hidrotimétricos.

Los utensilios necesarios son: un frasco y una bureta de la forma que indica el grabado que aparece en la página 307.

El frasco está graduado con divisiones que señalan 10, 20, 30 y 40 centímetros cúbicos. La bureta está graduada de tal modo que la raya circular superior indica el límite hasta el cual se ha de cargar del licor

(1) Para medir estos volúmenes se hace uso de los instrumentos que despues explicaremos.

normal; el espacio comprendido entre la línea límite y el 0 representa la porción del líquido indispensable para producir espuma con el agua destilada; las divisiones del 0 hacia abajo son los grados hidrotimétricos, cada uno de los cuales indica 0^{ra},1 de jabón neutralizado por un litro de agua, lo que corresponde á 0^{ra},01 de carbonato cálcico en disolución, para lo cual la división en la bureta se establece de manera que una capacidad de 2 400 milímetros cúbicos comprendida desde la línea circular hacia el fondo esté fraccionada en 23 partes iguales y continuando con divisiones iguales á estas en toda la longitud del aparato. Como es indispensable gastar un volumen de líquido normal para obtener reacción, el 0 se coloca en la primera división, y los grados que se señalan al llegar á los 2 400 milímetros cúbicos son solo 22.

Cuando se quiere ensayar un agua cualquiera se debe, ante todo, comenzar por poner dentro del frasco graduado una pequeña porción de ella, de 20 á 30 gramos por ejemplo, y añadir con la bureta 8 á 10 volúmenes ó grados de licor normal, agitándolo todo durante algún tiempo. Si el agua toma un tinte opalino sin que se presenten grumos, se puede proceder desde luego al ensayo; mas si por el contrario, en el agua sometida á esta prueba se originan grumos, es señal de que el líquido está muy cargado de sales de cal y magnesia, y á fin de facilitar las sucesivas operaciones, es conveniente mezclarle cierta proporción de agua destilada, ordinariamente una, dos ó tres veces su volumen, para lo cual el frasco graduado se puede también emplear, puesto que está dividido de 10 en 10 gramos ó centímetros cúbicos. En este caso hay que tener en cuenta que los grados hidrotimétricos que se obtengan para la mezcla habrán de ser duplicados, triplicados ó cuadruplicados, según que se haya añadido uno, dos ó tres volúmenes de agua destilada.

Sea del agua que no produce grumos, sea de la que produciéndolos se ha mezclado con la destilada en proporción conveniente, el ensayo se hace midiendo 40 centímetros cúbicos por medio del frasco, añadiendo poco á poco el licor normal ó hidrotimétrico que contiene la bureta cargada, tapando el frasco y agitando hasta conseguir que se produzca espuma, que forme en la superficie del agua una capa de medio centímetro de espesor y permanezca en tal estado por lo menos diez minutos. El grado, hasta el que llega entonces el líquido en la bureta, es el del agua que se examina.

Este grado indica, como sabemos, el número de decigramos de jabón que neutraliza un litro del agua ensayada y su pureza relativa ó el sitio que ocupa en una escala determinada.

Así, si por el ensayo se obtiene el número 17, resultará que un litro del agua neutraliza 17 decigra-

mos de jabón y que su pureza se puede representar por 17^o hidrotimétricos.

Con el siguiente cuadro se puede inmediatamente tener idea de la calidad del agua en cuestión comparando sus grados con los de las que aparecen clasificadas:

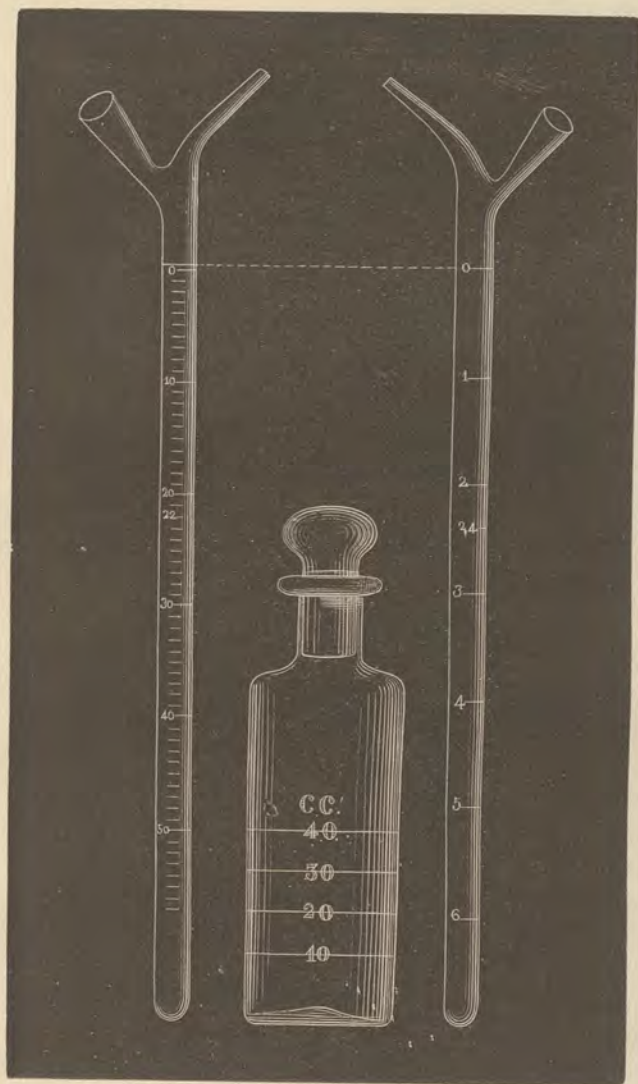
NOMENCLATURA.	Grados hidrotimétricos.
Agua destilada.....	0
— de nieve recogida en Madrid.....	1,5
— de lluvia recogida en Toledo.....	2
— del río Lozoya en la presa del Pontón (Madrid).....	3
— del río Manzanares en El Pardo (Madrid).....	5
— del río Sil, en Palacios (León).....	6
— del pozo Grenelle (París).....	9
— del río Ebro, en Fontibre (Santander)..	11
— del acueducto Paolino (Roma).....	12
— del río Tietar, en su origen.....	15
— del río Sena, por cima de París.....	16
— del río Pisuerga, en Cabezón (Valladolid).....	18
— del río Duero, en la Laguna negra (Soria).....	20
— del Danubio, en Viena.....	22
— de la fuente del Berro (Madrid).....	25
— de la fuente del Hierro de Concejo, Valdecabras (Cuenca).....	26 (1)
— del río Júcar, en Cuenca.....	28
— del río Tajo en Trillo (Guadalajara)...	31
— de pozo en Piedrabuena (Ciudad-Real)..	34
— del río Túrria, en Valencia.....	44
— del río Llobregat, en su desembocadura.	50
— del río Guadalquivir, en Sevilla.....	56
— del río Guadiana, en Badajoz.....	80
— del río Záncara, en la estación de su nombre (Ciudad-Real).....	180
— del mar Mediterráneo, en Valencia.....	700

En cualquier localidad, después que se han hecho unos cuantos ensayos, se puede formar un cuadro análogo al anterior y con su ayuda resolver al primer golpe de vista acerca de las condiciones de un agua ensayada nuevamente.

Si se trata de dar cuenta de las ventajas de los métodos hidrotimétricos en los estudios que interesan á la hidrología, la higiene, la agricultura y la industria, se verá fácilmente que estando fundados en el uso de un reactivo único y directamente aplicado al agua que se ensaya, estarán menos sujetos á errores que los sistemas que exigen una evaporación previa, manipulaciones variadas y reactivos diversos.

(1) Esta agua ha sido considerada como la más delicada de Europa, y según se asegura, la reina doña Ana de Austria no bebía de otra, haciéndosela llevar hasta París.

Además, la sencillez y prontitud con que se hacen los ensayos permiten multiplicar las operaciones, puede decirse, indefinidamente, y conocer las variaciones que resultan en las aguas de una localidad, por la abundancia ó escasez de las lluvias, la fusión mas ó menos rápida de las nieves, el predominio de ciertos afluentes en los ríos, etc.



Grados hidrotimétricos.

Centímetros cúbicos.

Por los mismos motivos es indudable que el estudio de las aguas minerales ó medicinales podia completarse con facilidad, y obtenerse ademas resultados preciosos, pues es probado que tales manantiales tienen una composición, no solo variable, sino hasta cierto punto intermitente, circunstancias que el hidrotimetro puede apreciar con prontitud y sencillez.

Aun son de mas valer las aplicaciones de la hidrotimetría para el exámen de las aguas de los manantiales ó de los ríos cuando han de ser empleadas en las necesidades domésticas, en la agricultura ó en la industria, pues si es cierto que los Municipios de París, de Lóndres, de Bruselas, de Nueva-York y

otras grandes ciudades de Europa y América, se ocupan con todo cuidado en obtener aguas puras, como una de las medidas mas esenciales para el bienestar y la salubridad de los habitantes; los pueblos con menos recursos podian obtener resultados interesantes para la eleccion de las aguas que han de proveer á sus necesidades, sin mas que hacer uso de la hidrotimetría.

Mas no es solo bajo el punto de vista de la higiene y del uso del agua en la bebida ó en la preparacion de los alimentos como hay que considerar el valor de un análisis rápido, sino ademas en la resolucion de muchos problemas de la agricultura y de la industria, tales como los riegos con aguas que llevan en disolucion ciertas sustancias, los depósitos que otras forman en las calderas de las máquinas de vapor, las sales que se descomponen y se pierden en ciertas manipulaciones industriales cuando los líquidos de que se hace uso no son puros, etc., etc.

Fácil es comprender tambien que la hidrotimetría será de gran ayuda para todos aquellos casos en que haya precision de escoger aguas, cual sucede en los campamentos en caso de guerra, las aguadas en la navegacion y los puntos de los caminos de hierro en que se alimentan las locomotoras.

La facilidad con que cualquier persona, aun la mas ajena á las operaciones químicas, puede hacer uso de los aparatos hidrotimétricos es lo que, por decirlo así, completa la excelencia del procedimiento que permite apreciar con economía y prontitud la calidad de las aguas de una localidad determinada.

D. DE CORTAZAR.

DIQUE SECO DE CARENA DE MATAGORDA

(EN EL TROCADERO.)

II.

El dique de Rochefort es otro de los que merecen especial mencion por las dificultades de su cimientto, acaso mayores todavía que en ninguno de los antes citados. El terreno sobre el cual debia levantarse la obra es roca caliza hasta la mitad de su longitud; desde allí hasta la boca, la roca desaparece por escalones, cubriéndola una arena arcillosa de color verde, cuya profundidad aumenta en el sentido longitudinal hácia la boca, y en el trasversal, de izquierda á derecha. La desigualdad del cimientto en ambos sentidos complica las dificultades, ya por sí grandes, de la construccion. Descansa directamente sobre la roca en la parte en que la excavacion la deja descubierta, y donde no, se llega á ella por el intermedio de pilotes

de longitud variable, según la profundidad, desde un metro á 16. Se principió incomunicando el recinto interior por medio de una atagüta: al desmontar la roca de la cabeza ó proa del dique, apareció entre dos bancos de caliza una masa de 4 á 4^m,50 de profundidad, de arena verde, semifluida y mezclada con agua. Las tierras afluan á la excavación á medida que se extraían, y para cortar su marcha se construyó un muro en la forma siguiente: de las dos capas de roca entre las cuales estaba encerrada la masa de arena, se desmontó la superior hasta dejar esta descubierta en todo el contorno del dique correspondiente á esta formación. Sobre la arena se construyeron pilares huecos de fábrica sostenidos por placas de fundición (1), los cuales se hundían por su propio peso hasta descansar la placa sobre la superficie de la roca inferior; sistema importado de la India y muy conocido por los constructores. El interior de los pilares se rellenó después con hormigón, formando todo ello un muro continuo. A mayor abundamiento y para cortar del todo el paso á las arenas, se clavaron pilotes por la parte posterior del muro entre cada dos cilindros. Practicado este trabajo, ya fué fácil el desmonte, contenidas por el muro las arenas exteriores al recinto. Terminado el dique, los pilares quedaron encerrados dentro de la fábrica de sus muros.

En la parte cimentada sobre pilotaje y emparrillado, deben distinguirse cuatro divisiones. 1.^a Los muros laterales del dique. 2.^a El zampeado. 3.^a El antedique. 4.^a Los muros en ala. Como sistema general de excavación, se adoptó, para evitar los grandes desprendimientos que se temían, atendida la naturaleza del terreno, abrir cajones de 7^m,50 de largo por 6^m,50 de alto, cuyos taludes se entivaron y apuntalaron fuertemente para disminuir el cubo de la excavación. Los muros laterales del dique se construyeron principando por la parte exterior, de manera que la parte construida sirviese de muro de contención de las tierras, para continuar sin tanto trabajo el resto de la obra. El muro se elevó hasta 9 ó 10 metros, altura que corresponde á la segunda banqueta del dique, cuidando de dejar ligazones hácia el interior para trabar con la nueva fábrica hasta dar al muro todo su espesor. A pesar de las precauciones tomadas, la nueva fábrica producía asientos y grietas; era preciso demolerla en donde estas se manifestaban, reponiéndola con sumo cuidado y haciendo uso de buenos morteros hidráulicos. También se notaron asientos en el zampeado y muro de la derecha, fundados parte sobre roca y parte sobre pilotaje; el remedio fué el mismo; la grieta del zampeado se llenó con buen mortero hidráulico.

Solo una avería ocurrió en el costado derecho por

efecto de la poca consistencia del terreno: detrás del talud de uno de los cajones se abrió una hendidura que logró contenerse reforzando las entivaciones y cargando con sillares el fondo de la excavación. Contenido así el desgaje de una manera provisional, se dió un gran tendido al talud, y entonces se pudieron levantar los sillares para continuar los trabajos, que se terminaron sin interrupción.

Mas grave todavía fué la avería ocurrida en la extremidad del antedique: un temporal furioso de aguaceros, continuados durante muchos días, interrumpió por completo todos los trabajos. Los pilotes de la parte en construcción del cimiento fueron arrancados, rotas las entivaciones y cegada la excavación con un desprendimiento enorme. Desde el fondo de ella se dió á las tierras un gran tendido, pero mientras se reconstruía el zampeado sobrevino un segundo desgaje, aunque no llegó hasta aquel, lo cual obligó á aumentar el talud hasta la inclinación de 4 por 1.

Con mayores dificultades se tropezó en la construcción de los muros en ala: los sondeos dieron, para la roca, una profundidad de 30 metros, y una parte de los muros correspondía fuera de la atagüta. Aquí se trabajó por mareas, agotando el agua que entraba durante la subida, dentro de los encofrados formados con pequeñas atagütas, compuestas de pilotes de 9 á 10 metros de longitud. Para disminuir los empujes se contruyó detrás del muro una plataforma sobre pilotaje y emparrillado, reemplazando las tierras del terraplen por una mezcla de ellas con faginas. Tantas precauciones no fueron suficientes para evitar los asientos y las grietas, que se manifestaron principalmente en aquellos puntos en donde la solidez del terreno parecía aconsejar, por economía, la supresión de la plataforma. Llama la atención la singularidad de haber resistido mejor que las partes unidas al antedique y construidas dentro de la atagüta, las exteriores, cimentadas fuera de ella, en mayor profundidad de agua, mas batidas por la marea y por los temporales.

Las filtraciones que se mostraron en todos los puntos, así al través de la roca como de la arena arcillosa, no exigieron grandes esfuerzos para dominarlas, ni son comparables á las de otras obras del mismo género. Dos locomóviles de 7 caballos cada una, auxiliadas por algunas bombas de mano, bastaron para dejar la excavación en seco. La roca dió, por punto general, mas agua que la arena; y esta tanto menos, cuanto mas profunda era. Los manantiales surgían al abrir con la sonda los agujeros para introducir en ellos los pilotes, que los cegaban ordinariamente. Algunas veces persistían las filtraciones alrededor del pilote, pero solo una, cerca de la esclusa, merece citarse por la cantidad de agua que daba, sin duda por haber penetrado el pilote en alguna hendidura de la roca. Este manantial se recogió, por medio de tubos, conducién-

(1) ¿Por qué no darles la forma rectangular como en los muelles de Burdeos?

dolo hasta dos metros por encima del emparrillado, cerrando la extremidad con una llave para verter en el acueducto del pozo de achique. No se juzgó necesario cegar el manantial, conservando la llave para reconocerlo cuando se juzgase oportuno. También dió agua en abundancia el terreno que correspondía al desgaje del costado derecho del dique.

El sistema seguido en los agotamientos fué siempre el mismo: se abría un pozo al cual afluan, por medio de regueras ó acequias, las aguas procedentes de los diversos puntos de la excavacion. Fuera de la ataguía, se agotaba en la bajamar el agua que penetraba durante la plea en los cajones ó pequeñas ataguías construidas al efecto.

Terminadas las obras, las filtraciones, durante los dos primeros años, subian á 22 y $\frac{1}{2}$ litros por 1", volumen que se redujo á 14 litros un año mas tarde, y á 10 cinco meses despues. Pasado un año, ó sea á los cuatro y medio de terminadas las obras, el tubo de desagüe solo daba 5 y $\frac{1}{3}$.

El dique no quedó impermeable; no solo penetraba el agua en su interior por las juntas del zampeado, sino también al través de los mismos sillares, dando como máximo 440 litros en una hora. A pesar de los trabajos de separacion practicados en el zampeado, las filtraciones aumentaron hasta 6 metros cúbicos en el mismo tiempo; el agua procedente de ellas arrastraba enormes cantidades de cal. Las reparaciones continuaron aun despues de demolida la ataguía y colocado el barco-puerta, y en definitiva las filtraciones quedaron reducidas á 1,250 litro por hora, resultado debido á la buena calidad de los morteros empleados, como á la obstruccion de las grietas por concreciones calizas.

Pudiéramos multiplicar los ejemplos: los citados nos parecen muy suficientes para poner de manifiesto las dificultades con que habrá de tropezar el ingeniero encargado de dirigir una obra de esta especie y el mérito que contraen los que las emprenden. Dando por terminada esta digresion, volvemos al dique de Matagorda para exponer lo poco que nos resta relativo á la obra.

Despues de escrito el anterior artículo, el Sr. Pelayo nos ha facilitado nuevos datos, que mas bien confirman que contradicen nuestras observaciones, por lo que muy poco debemos rectificar de lo dicho entonces. Una sola explicacion debemos dar respecto de la extrañeza por no haberse conocido en los sondeos la abundancia de manantiales procedentes de la capa permeable. No sospechando su existencia, las investigaciones tampoco se dirigieron en este sentido: los manantiales no surgian en todos los puntos de la capa permeable, sino en algunos; y como el terreno estaba comprendido entre las líneas de plea y bajamar, el agua que quedaba dentro de los agujeros de

sonda se atribuía á la que el mar dejaba en ellos en la plea.

Los ejemplos citados justifican la eleccion de los tubos verticales como medio de sanear el terreno, si no lo justificase el resultado obtenido: en este dique se ha dado al sistema una extension que no tiene en otras obras, y es un excelente ejemplo que imitar en terrenos de igual naturaleza. Por eso no discutiremos si es excesivo el número de tubos y si ha debido reducirse. En obras de tanta monta, muy poco representa la economía de algunos que hubieran podido suprimirse. No nos parece tan acertada la manera de cegar las canales en donde desaguan los tubos de saneamiento. Recordemos la descripcion que la Memoria hace del cimiento, sobre el cual descansa la fábrica del zampeado del dique. Clavados los pilotes y cortadas las cabezas al nivel del mismo plano horizontal, se arriostaban transversalmente á 1^m,50 debajo de las cabezas con cepos de 0^m,30 por 0^m,15 de escuadría, cubriéndolas con durmientes sujetos á los pilotes con grandes pernos arponados y bridas de pasador. Despues se rellenaba este espacio hasta enrasar con los durmientes, envolviendo las canales de desagüe, la parte de los pilotes que quedaba fuera del terreno, las riostras y los durmientes. Encima de todo corria un entablonado longitudinal de 0^m,10 de grueso, y sobre el cual descansa la fábrica del zampeado. A medida que el hormigon llegaba á alguno de los pozos de achique, se empalmaban las canales, se trasladaban las bombas á otros, y así se continuó hasta llegar á la entrada ó boca del dique, en donde se abrió un pozo transversal con comunicacion con otro definitivo que se dejó, mas tarde, en la cabeza de uno de los muros laterales. Para aislar el foso, se construyó, de un muro al otro, una pequeña ataguía, de manera que el foso quedaba encerrado entre ella y la exterior. Se dejó subir el agua entre las dos ataguías, y el foso se rellenó con hormigon hasta la altura del zampeado, aunque esto no cerró el paso á las filtraciones, afluyendo todavía al pozo la mitad ó los dos tercios de las primitivas. En concepto nuestro, esta solucion á medias no es aceptable: se debió optar entre cerrar los desagües con tapones ó llaves, segun se practicó en Malta y en Rochefort, ó cegar las canales, y mejor todavía los tubos con ellas, á medida que avanzaba la construccion de la fábrica, segun se practicó en Tolon (dique núm. 2), en Hull y en otros lugares. Los términos medios solo conducen á gastos supérfluos.

No tenemos aficion á las fundaciones sobre pilotaje para terrenos fangosos, cuando el pilote debe llegar al terreno firme y este se encuentra á una gran profundidad. La falta de resistencia lateral en el terreno hace que el menor empuje, el mas leve asiento que haya, desvíe la construccion de la direccion vertical, obrando con un gran brazo de palanca sobre la cabeza

del pilote, trastorne la fábrica y aparezcan los asientos, las grietas y otros accidentes mas temibles en los diques de carena que en las demás construcciones. También se ha reconocido la ineficacia del pilotaje cuando se usa como medio de comprimir el terreno y de darle mas consistencia, por lo cual, en el dique núm. 3 de Tolon, se renunció á este medio usado en el núm. 2. Aquí tampoco vemos justificado el empleo de la creosota, y menos que en la ataguía, es necesario en maderas que han de permanecer enterradas en el fango ó en la fábrica.

El empleo del hormigon para trabar la parte superior de los pilotes nos parece supérfluo, estando ya ligados por los cepos, largueros y traveseros del emparrillado; y como zampeado, no presenta resistencia apreciable, taladrada la masa en todos sentidos por las cabezas de los pilotes. Mas digno de crítica es todavía el entablonado que cubre el emparrillado y sobre el cual se asienta el zampeado del dique; es un gasto inútil, es un sistema perjudicial reprobado por todos los constructores: separa en dos trozos independientes la fábrica é impide la trabazon del hormigon con la sillería y mampostería. Los entablonados de madera, muy usados en las antiguas obras hidráulicas, estaban justificados por el empleo de la arcilla en las fundaciones; y la necesidad de impedir fuese arrastrada por el agua, quedando la cimentacion asentada en falso; pero hoy que el hormigon ha reemplazado en todas á aquel material, nada hay que justifique ni explique la necesidad de interponer un material extraño entre dos fábricas de igual naturaleza.

Poco concreto podremos decir de lo que tiene relacion con el dragado y terraplenes: es difícil, tratándose de cantidades de obra relativamente pequeñas, emitir una opinion sin estudiar los recursos de la localidad. A primera vista parece excusada la adquisicion de un tren de limpia para excavar el pequeño volumen (50 000 metros cúbicos) que forma parte de la obra, y acaso bastaria habilitar, con poco coste, una draga de cuchara. Casi todos los diques de carena se han excavado con dragas de esta especie, que no son inferiores en resultados á las de rosario. Estas se han usado cuando ya existian en la localidad destinadas á otros trabajos de limpia en mayor escala (1). Acaso se diga que el tren de limpia, con el cual se practicaron las excavaciones en el dique de Matagorda, se destina además á otras en la bahía y caños ó canales de acceso: así y todo, no cubre este trabajo permanente los réditos del capital que re-

(1) Las dragas de rosario se usaron en la excavacion de las dársenas y diques modernos de Marsella: sin entrar ahora en un exámen crítico de aquellas obras, nos limitaremos á llamar la atencion sobre la enorme diferencia en las tierras excavadas allí y en el Trocadero.

presenta la draga. Tampoco discutiremos si el sistema de vertederos, tan ventajosamente empleados en los canales de Suez y del mar del Norte, tienen en el caso presente una aplicacion útil, á pesar de la baratura con que es posible establecerlos: todos estos detalles no se pueden discutir ni apreciar sino en la misma localidad.

Un hecho ocurrido durante las obras ha llamado nuestra atencion; las maderas de la ataguía han sido atacadas por la broma. Conocidas son las numerosas observaciones y experiencias directas practicadas en Inglaterra, Holanda, Bélgica, Francia y en los Estados-Unidos, todas ellas acordes en considerar como inatacables por el teredo las maderas inyectadas de creosota. A la noticia que nos suministra el Sr. Pelayo, nos ocurren algunas dudas que sometemos á su consideracion: ¿Han sido atacadas todas las maderas? Parece que no deben haberlo sido las del recinto interior, no bañadas por el agua del mar. ¿Han sido inyectadas hasta la saturacion? ¿Qué cantidad de creosota contenia un metro cúbico de madera? ¿Cuál era la calidad de la creosota? Porque todos estos elementos influyen en la conservacion ó destruccion de la madera. De cualquier modo, la averiguacion de la verdad es de tal importancia, que excitamos á los constructores é ingenieros á practicar ensayos fáciles de llevar á cabo por su sencillez y poco coste.

Con lo que antecede, damos por terminados estos apuntes, que no tienen otro objeto que el de llamar la atencion sobre unas obras de verdadero mérito por las dificultades de su construccion y la habilidad con que han sido vencidas.

PEDRO P. DE LA SALA.

EDIFICIOS DESTINADOS Á ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

SU DISPOSICION, CONSTRUCCION Y MOBLAJE.

(Continuacion.) (1)

CAPÍTULO II.

Escuelas rurales.—Cunas.—Escuelas de párvulos.—Jardines de la infancia.—Asilos.—Patronatos.—Grupos escolares.

§ 1.º—Escuelas rurales.

Aunque en lo dicho, con referencia á la disposicion de una escuela de instruccion primaria, hemos hecho frecuentes alusiones á las que tienen un carácter rural, vamos, sin embargo, ahora á determinar mas las

(1) Véanse los números 11, 15, 16 y 19.

condiciones de esta clase de escuelas y las diferencias que las separan de las que podemos llamar urbanas.

Estas diferencias son las que se refieren primero, al género de vida que se hace en el campo y pequeñas aldeas, tan distinta de la de las ciudades, á la clase de alumnos que las frecuenta, y al tiempo que estos permanecen en aquellos establecimientos.

La escuela rural, que como su nombre indica, presta su servicio en el campo para los habitantes de caseríos diseminados por él ó para los de pequeñas poblaciones, recibe niños que llegan á ella despues de recorrer grandes distancias, é hijos de humildes labradores, faltos por lo comun de instruccion, y á quienes un trabajo cotidiano é incesante impide acompañarlos é interesarse en sus adelantos.

Semejantes alumnos tienen que permanecer todo el dia en la escuela, y por lo tanto, para esta, son indispensables los locales destinados al recreo, comida, etcétera, que en las urbanas serán á veces innecesarios, pues á ellos concurren los niños solamente á las horas de clase.

Pueden las escuelas rurales pasarse sin gimnasio, por no tener necesidad de estos ejercicios los alumnos, á quienes la vida campestre y la gimnasia natural dan la robustez necesaria; pero en cambio será muy conveniente disponer un pequeño campo de cultivo donde puedan aprender los rudimentos fundamentales de la agricultura y se aficionen á la clase de trabajo, que ha de ser mas tarde su constante ocupacion y el sosten de su existencia.

La habitacion del maestro y su familia debe estar unida á la escuela y poseer, ademas de una huerta y corrales, las dependencias indispensables.

Por lo demas, las condiciones expresadas en el capítulo anterior para las escuelas en general, son las que deben satisfacerse, lo mismo en las rurales que en las urbanas, salvo las diferencias apuntadas; y respecto á su calefaccion y ventilacion, se tendrá en cuenta, que si bien de la última ha de cuidarse con el mismo esmero que en las escuelas urbanas, para establecer la primera hay que procurar no hacerlo de modo que perjudique mas que favorezca á la salud de los niños. En efecto; los alumnos que concurren á las escuelas rurales, faltos de los necesarios abrigos y á veces hasta descalzos, no podrán salir de un ambiente caldeado á otro frio sin exponerse á graves enfermedades; por lo cual, si bien creemos que estas clases han de estar suavemente templadas, pues el estado de inmovilidad de los niños así lo exige, la diferencia de su temperatura con la exterior debe ser pequeña, procurando siempre que los niños no salgan de repente desde la clase al aire libre.

Por último, las escuelas rurales deben estar provistas de una campana que avise la hora de entrada.

§ 2.º—Cunas.

La caridad es ingeniosa y no omite medio de hacer sentir sus efectos en todo tiempo y de toda manera. No le basta tomar al pobre desvalido desde que tiene uso de razon y educarle, primero, en la escuela de párvulos para llevarle despues á la de instruccion primaria; acogerle en un asilo, si no tiene hogar, y no dejarle, aun cuando adulto asista á los talleres, siguiendo su instruccion, ya en las escuelas nocturnas, ya en las dominicales y en los patronatos, atendiéndole en sus enfermedades por medio de los hospitales y proporcionando descanso á su ancianidad en las casas de misericordia ó asilos benéficos; nó, aun no cree hacer bastante y quiere dedicarse á hacer bien al hombre desde el momento de su nacimiento, creando al efecto las casas de maternidad, las inclusas y las *cunas*, con lo cual no queda ya edad alguna en la vida humana que no haya sido objeto de un cuidado especial por parte de la primera de las virtudes.

Las *cunas*, pues, ó *salas de cunas*, es uno de los primeros establecimientos dedicados á la infancia, y si bien los cuidados que en ellas se prodigan son especialmente maternales, no deja de haber entre ellos algunos pedagógicos, que es lo que nos mueve á incluirlas en este trabajo.

Su objeto es recoger á los niños que están aun en lactancia ó apenas salidos de ella, mientras sus madres ganan el diario sustento en las fábricas, talleres ú obradores; y sin tal institucion estas infelices, ó tendrían que dejar de acudir al trabajo, perdiendo así un jornal necesario, especialmente en caso de viudez, ó habrían de entregar sus hijos á manos mercenarias, que no siempre podrían pagar, ó mendigar favores de vecindad.

La cuna resuelve el problema, pues en ella la madre puede dejar con toda confianza al hijo de sus entrañas, porque queda en manos de otras segundas madres de tal ministerio, investidas por la Beneficencia, y viniendo una ó dos veces entre el dia á darle el necesario sustento, como se lo permiten en las fábricas, le recoje á la salida del trabajo y vuelve con él á su hogar.

Esto es lo que los franceses llaman *crèche*, en piadoso recuerdo, sin duda, de la primera cuna de nuestro Salvador; y vamos á ocuparnos ahora en las condiciones necesarias á los locales en que esta institucion se establece.

Las primeras *cunas* constaban de una sola sala, y caso de haber dos, son contiguas y en comunicacion, lo cual tiene grandes inconvenientes. Cuando un niño llora, los demas tienen que oírle, despertándose si estuvieren dormidos y aumentándose por tanto el ruido; si otro necesita ser limpiado, al llanto se unen los malos olores y miasmas, reproduciéndose por

toda la habitacion y haciendo que el resto de los niños y las personas que de ellos cuidan, respiren un aire viciado. Evítanse estos inconvenientes disponiendo dos salas distintas, una para dormir y otra para los juegos, separadas por un gabinete para el aseo y de modo que desde el dormitorio no se oigan los gritos y llantos producidos en las otras piezas, lo cual se consigue por medio de dobles tabiques.

Al dormitorio son llevados los niños ya dominados por el sueño, y en cuanto uno de ellos se despierta es entregado por la persona que está de guardia en esta sala, á la encargada del cuarto de aseo, la cual, despues de limpio, lo pasa á la sala de juegos. En esta todo está dispuesto para los niños despiertos; ni hay cunas, ni mueble alguno embarazoso. Los muros están acolchonados hasta cierta altura y todo de manera que los niños no puedan hacerse daño, ni aun caerse. El centro de la sala lo ocupa la *ponponnière* ó sea un mueble de forma ovalada donde los niños juegan y toman sus alimentos, formado con 41 asientos y mesas para los mismos, con barandillas alrededor que constituyen un paseo sin peligros, para los que empiezan á andar y asientos en medio para las personas encargadas de cuidarlos, y de empezar á inculcar en aquellas embrionarias inteligencias los primeros y mas elementales rudimentos de la educacion. Por último, la pieza destinada al aseo debe estar bien abrigada y ventilada, para que en ella no se perciban nunca malos olores ni miasmas malsanos, á la vez que no peligre la salud de los niños, y contendrá cierto número de lavabos y asientos-retretes.

Respecto á las dimensiones debe tenerse en cuenta que, por regla general, nunca estarán ni despiertos todos los niños, ni todos dormidos, y, por tanto, no es necesario que cada una de las dos piezas tenga las dimensiones necesarias para contenerlos á todos. Haciendo, pues, que la suma de las superficies de ambas salas sea tal que resulte un metro cuadrado para cada niño de los que deba contener la *cuna*, y que el cuarto de aseo sea la mitad de cada una de las otras piezas, con la altura ya indicada al tratar de las escuelas, tendremos capacidad suficiente para el objeto.

Por lo demás, el edificio debe contener las dependencias necesarias, tales como vestíbulo, cocina, habitacion del conserje, excusados, etc., y en cuanto al moblaje, objeto tambien de detenido estudio, no nos creemos en el deber de detallarlo, por no referirse tan especialmente á la instruccion, asunto principal que nos ocupa.

§ 3.º—Escuelas de párvulos.

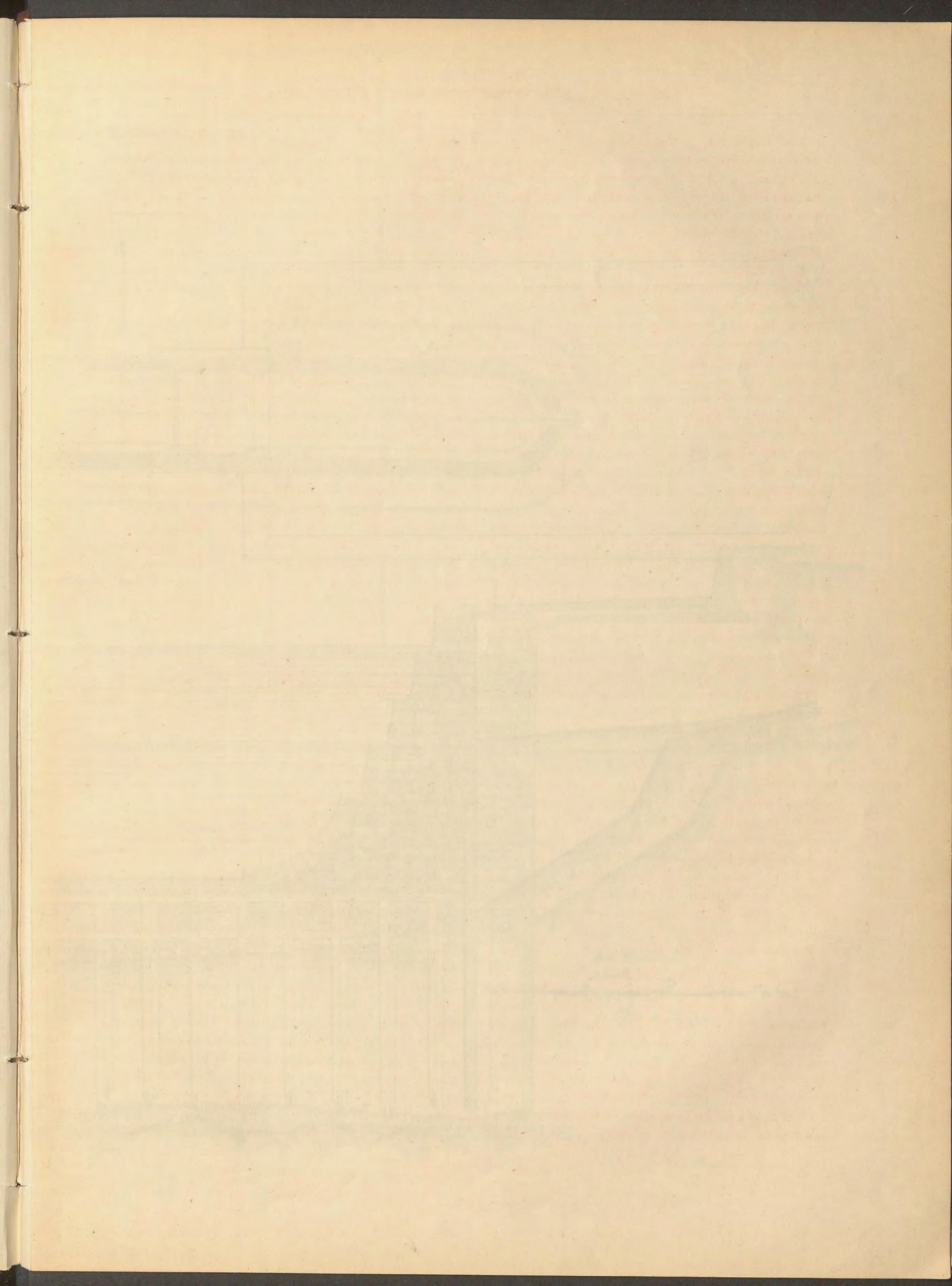
Cuando el niño llega á darse cuenta de los movimientos de su inteligencia y puede pensar; cuando

ha aparecido en él la memoria y se ha determinado su voluntad; en accion ya las tres potencias de su alma, siquiera esta accion sea aun débil, necesario es empezar á educarle, dirigiendo rectamente aquellas facultades y preparándolos para recibir la instruccion.

De aquí, los esmerados cuidados que exigen las *escuelas de párvulos* y el incesante estudio de las personas dedicadas á la enseñanza para procurar sistemas adecuados que infiltren insensiblemente en el corazon de los niños el amor al trabajo, la costumbre del estudio y todas las virtudes religiosas y cívicas que han de hacer de ellos hombres honrados y buenos ciudadanos. En tan tierna edad, que comprende desde los 3 á los 6 años, ó algo mas, se conduce al niño por el camino que se quiera, pero en vez de presentarle el estudio revestido de árida severidad, en contraposicion con las tendencias propias de la edad á los juegos y diversiones, hay que presentárselo ataviado con una amena vestidura, de modo que les parezca y sea para ellos un juego, pero juego provechoso, y se dediquen á él voluntariamente. Tal es el sistema del alemán Frœbel, en que luego nos ocuparemos, sin que por esto desdeñemos otros trabajos notables dedicados á análogo fin, entre los que citaremos los del francés Carpentier y los del español Montesinos, ambos dignos de loa, y que, combinados en parte con el alemán, pueden producir satisfactorios resultados.

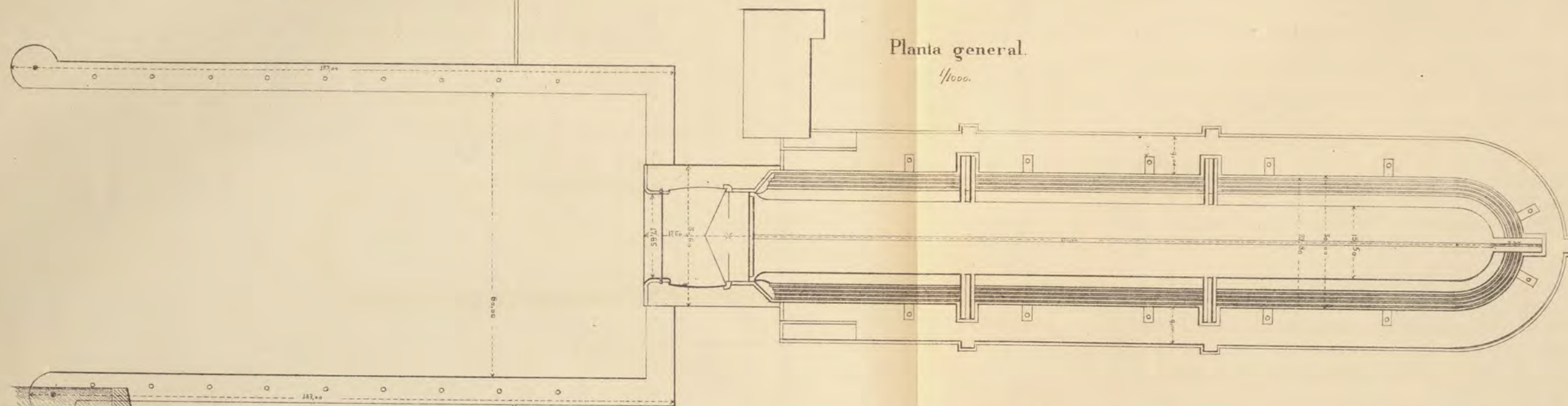
Viniendo ahora á nuestro objeto, veamos qué condiciones ha de llenar una escuela de párvulos.

En realidad, estas son las mismas ya indicadas para las escuelas de instruccion primaria, y las modificaciones afectan especialmente al moblaje, como veremos en otro capítulo. Debemos manifestar, sin embargo, que las escuelas de párvulos generalmente no se establecen mas que en las grandes poblaciones, pues las pequeñas no pueden permitirse el lujo de duplicar sus escuelas, á mas de que el número de alumnos tampoco lo exige. En general, satisfechos los necesarios servicios de vestíbulo, pieza para dejar los abrigos y provisiones, comedor, patio y salon de recreo, excusados y demas, la clase suele ser de grandes dimensiones, puesto que en ella se reunen todos los párvulos y el número de estos es considerable; ademas ha de disponerse en ella la gradería para la enseñanza en comun, el espacio para formacion de grupos ó secciones y el destinado al estrado del profesor; y como, por regla general, el paso de un ejercicio á otro se hace por medio de marchas y contramarchas, casi militares y con mucho de gimnásticas, se comprende la necesidad de espacio para evitar confusion y poder ver bien á todos los niños. No deje, pues, de darse de 0^m,80 á un metro cuadrado por alumno, si bien tampoco debe aumentarse mucho esta superficie, y procúrese que el ancho de la clase no

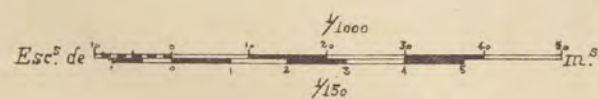
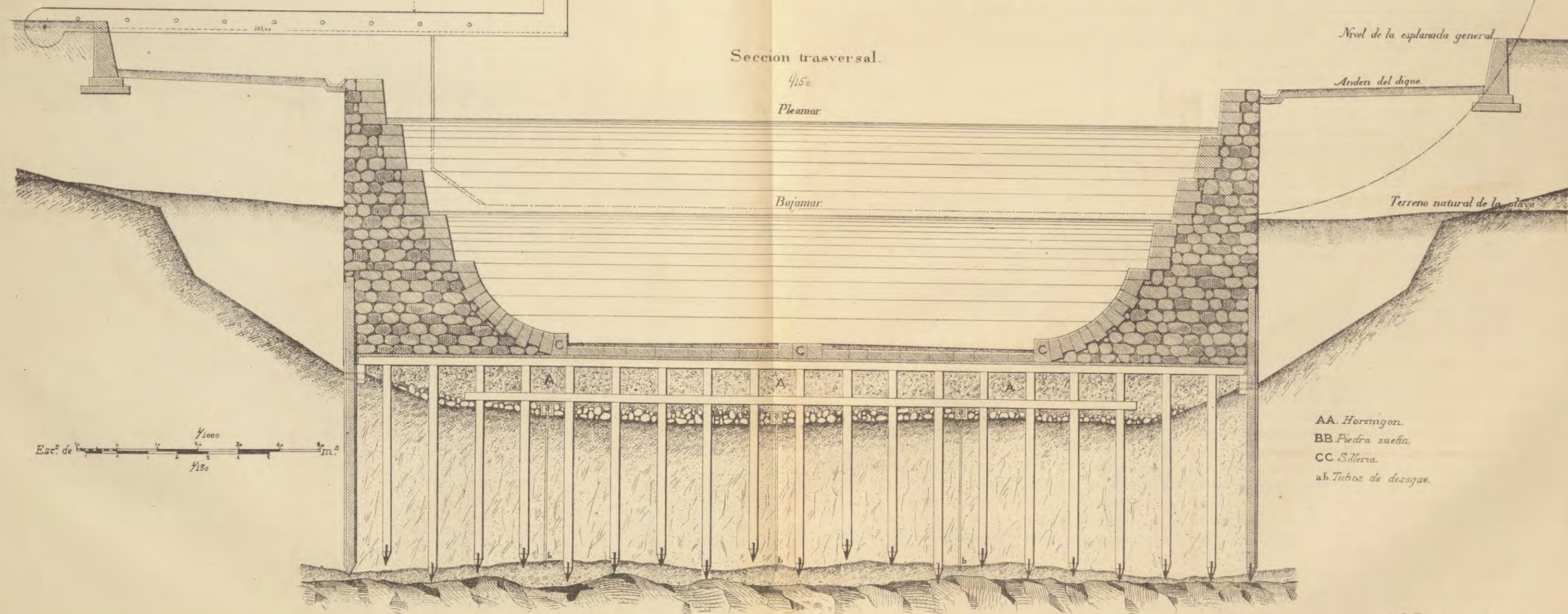


DIQUE DE CARENA DE MATAGORDA.

Planta general.
 $\frac{1}{1000}$.



Sección trasversal.
 $\frac{1}{150}$.
Pleamar



- AA. Hormigón.
- BB. Piedra suelta.
- CC. Sillería.
- ab. Tubos de desagüe.

exceda de unos 6 metros para que la vigilancia se ejerza con comodidad y completamente. Por lo demas, para calcular la superficie puede seguirse el mismo sistema indicado para las clases en los establecimientos de instruccion primaria, teniendo en cuenta las dimensiones de los muebles y los pasos que deben quedar. En cuanto á la altura, disposicion de puertas, ventanas y demas servicios, véase lo ya dicho, si bien hemos de manifestar que la cuestion de luces no tiene aquí la importancia que allí se indicó.

Son ademas necesarias dos dependencias no mencionadas al tratar de las otras escuelas: tales son, una pequeña cocina donde puedan calentarse los alimentos de los niños, y un cuarto que pueda servir de enfermería en caso de accidentes ó indisposiciones repentinas, con un botiquin para los primeros cuidados.

En Inglaterra tienen las escuelas de párvulos dos clases distintas: una para los mas pequeños y otra para los de mayor edad, y los ejercicios suelen tener lugar al aire libre, bien en el patio destinado á este objeto, bien en la galería descubierta que le rodea. En Alemania, por último, están establecidos los llamados *Jardines de niños (Kinder-Garten)*, institucion moderna, pero tan rápidamente extendida por todas partes á causa de sus ventajas y positivos resultados, que bien merece párrafo aparte.

(Se continuará.)

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

FABRICACION DE HIELO

Y

MÁQUINAS PARA PRODUCIRLO.

(CONTINUACION.)

III.

Ya hemos apreciado los usos del hielo en la economía doméstica desde los tiempos históricos. Viene en los tiempos modernos la industria á desarrollar su consumo de un modo prodigioso, allí principalmente donde se produce con facilidad; pero como no hiela en todos los paises, y aun donde hiela es preciso recoger el hielo y conservarle, ha sido necesario en estos tiempos acudir á la ciencia y procurarse medios de obtener ese artículo de consumo en abundancia y á un precio que haga fácil y posible su empleo á todas las clases por su baratura, y económica su aplicacion á la industria.

Aplicados el enfriamiento y el hielo á los usos de la industria, son hoy dia de tal necesidad, que vienen

á formar el complemento de muchas fabricaciones especiales.

Constituye por sí la produccion del hielo una industria importante de verdadera especulacion, y si el desarrollo de su consumo ha estado hasta ahora contrariado por causas difíciles de superar, viene hoy la aplicacion del sistema Raoul Pictet y Compañía con el empleo como agente frigorífico del ácido sulfuroso anhidro á obviar todas las dificultades y á producir el hielo y el enfriamiento á un precio enteramente cómodo.

El modo natural de obtener el hielo, desde los tiempos mas remotos, consiste en conservar para la estacion del verano el producido por los frios del invierno con el auxilio de pozos especiales que no es necesario describir.

Por este medio se obtienen las cantidades de hielo que en los paises templados se consumen, pero á un precio relativamente caro, porque ha estado hasta ahora sin resolver el problema de producirle artificialmente á un precio inferior que el de los medios naturales; cuyo problema es aun de mayor interés en los paises en donde el hielo no se produce espontáneamente, ó se produce con alguna dificultad.

Para juzgar de la importancia de esta industria, apuntaremos algunos hechos y datos estadísticos del consumo de hielo en varios paises.

La América del Norte proporciona al consumo 400 000 toneladas, que provienen de varias localidades *Rockland-Lake* y *Hudson-River*. Varias casas se dedican á la exportacion de esta mercancía con capitales que llegan á 60 millones de reales. Boston y New-York son los dos mercados mas importantes de donde salen cantidades inmensas. New-York consume anualmente mas de 100 000 toneladas. En Pittsburg hay compañías que emplean máquinas especiales para levantar y cortar las capas de hielo. Y por fin, para juzgar de la importancia que en estas comarcas se da á esta industria del hielo, baste saber que hay vagones contruidos especialmente para el transporte de sustancias alimenticias, conteniendo en una cámara hasta dos toneladas de hielo, haciendo de este modo un recorrido de mas de 2 000 kilómetros.

París consume seis kilogramos por habitante, ó sea 10 á 12 000 toneladas, salidas de sus depósitos municipales y procedentes en gran parte de Boston y Christiania, siendo trasportadas en buques contruidos expresamente por compañías que explotan ese negocio. Es un consumo muy variable segun la temperatura, en invierno se consumen 10 á 20 toneladas, y cuando el termómetro marca mas de 25° se consumen 100 á 150 toneladas diarias.

Los derechos municipales que afectan en seis francos á cada 100 kilogramos, producen anualmente 550 000 francos. Sobre aquel tipo de seis francos se

disminuye el 15 á 20 por 100 por la fusion que se verifica en el transporte.

En Madrid, segun la última tarifa aprobada en 11 de Julio de 1877, se fijan 5,40 pesetas á los 100 kilogramos de nieve y hielo, que con el tanto igual de recargo para el municipio, pagan 10,80, ó sean 1,23 pesetas la arroba.

En Nápoles y otras capitales de Italia parece que se eleva el consumo de 12 á 15 kilogramos por habitante.

En Madrid pasa de 3 000 toneladas, siendo las entradas registradas oficialmente de 2 800 toneladas (1), ó sea mas de 10 kilogramos por habitante; y en este año económico el encabezamiento con el Tesoro se ha fijado en 327 000 pesetas, ó sea, proximamente, á una peseta por habitante; pero hay grande escasez de hielo y el mayor consumo es de la nieve tomada de los ventisqueros, apisada y sucia, que no puede tener un empleo directo. El hielo procedente de América y de Noruega es obtenido en inmensos lagos, muchos de ellos naturales, que se llenan con las aguas puras y torrenciales del derretimiento de las nieves, que allí depositadas bajo la influencia de aquellas latitudes, constituyen bloques enormes de trasparente y puro hielo.

En la latitud de París (48°,50 N.), y mas aun en la de Madrid (40°,24 N.), la congelacion espontánea del agua se hace relativamente con dificultad, y sólo durante algunos dias de los mayores rigores del invierno.

Para producir en lagos á propósito el hielo que en esas capitales se consume sería necesario destinar extensiones de terreno que representarian capitales inmensos, contando solamente con 40 á 50 dias útiles en el año. Vemos la dificultad de obtener en estos climas hielo grueso que pueda ser conservado hasta su empleo sin grandes pérdidas.

La nieve cogida en los ventisqueros reemplaza en esos países, como sucede en Madrid, al hielo; pero solo puede hacerlo en usos determinados é indirectos, porque cubierta con paja y estiércol para preservarla de las lluvias de la primavera, resulta sucia é imposible de usar directamente; rociada de sal y fuertemente apisada se carga en carretas que la conducen á Madrid, para ser empleada en breve tiempo, pues de otro modo tendria pérdidas considerables por licuacion.

La densidad de la nieve es de 0,08 (y la del hielo es de 0,62) con relacion á la del agua; pero no pudiendo trasportar aquella, ni conservarla con esa densidad, hay que comprimirla hasta un volúmen 3^m,20 la tonelada; no siendo posible llevar mas allá esta com-

presion, para que el calor del esfuerzo dinámico no cause pérdidas por derretimiento; de todos modos y sin esta causa, son aquellas de 3 por 100 en la nieve y 1 por 100 en el hielo segun se ha observado en los depósitos de Oran. Tiene ademas el hielo doble poder frigorífico que la nieve, y ocupa la mitad del volúmen en igualdad de peso: 1^m,60 es el volúmen de una tonelada de hielo, y 3^m,20 la tonelada de nieve. Exige, pues, la conservacion de la nieve doble capacidad de almacenaje, que es uno de los gastos esenciales que abultan el capital de imposicion de esta industria. La nieve de ventisqueros no exige gastos de almacenaje; pero ademas de que su estado la hace menos aplicable que el hielo, los ventisqueros desaparecen apenas empieza el verano, y solo quedan algunos en puntos casi inaccesibles, de donde hay que empezar por bajar aquella á lomo de caballerías.

En resumen; de todas estas consideraciones se deduce: que no es posible contar de un modo seguro, en latitudes como la de Madrid, con hielo grueso que pueda ser conservado sin considerables mermas: ni con nieve, que ademas de esta dificultad, en mayor grado, reúne como valor relativo cuantas llevamos expuestas en su comparacion con el hielo. La llegada á Madrid de hielos gruesos de *Boston* y *Christiania* ofrece grandes dificultades, pues aun arribando á cualquier puerto del Norte (en Santander los hemos visto llegar para surtir á los buques trasatlánticos), el grande recorrido hasta Madrid hace casi imposible esta especulacion. Es, por tanto de una necesidad evidente el recurrir á la fabricacion artificial del hielo por medios que la ciencia aconseje; y abandonando la idea de obtener hielo natural bastante á satisfacer las necesidades del verano en ciertos climas, vamos á examinar esta industria bajo el punto de vista del hielo artificial.

IV.

Congelacion. El agua se convierte artificialmente en hielo por tres medios: por la dilatacion de los gases, por la evaporacion, y con el auxilio de mezclas frigoríficas.

La compresion de los gases ha exigido hasta hoy el empleo de aparatos costosos y una fuerza mecánica excesiva, operando con un peligro constante.

La evaporacion de los líquidos es un origen de frio mas fácil de producir que la dilatacion de los gases; pero el precio demasiado elevado de los aparatos ha hecho abandonar este procedimiento hasta en la India, donde se habia aplicado con la ventaja del elevado precio á que podia pagarse el hielo.

Las mezclas frigoríficas deben su accion al cambio de estado de un cuerpo sólido al líquido, disolviéndose y haciendo pasar al estado latente una parte del calor sensible de la mezcla. Las mezclas de sal comun y

(1) Se dice que entra una mitad mas de contrabando.

hielo hacen descender el termómetro hasta 20° bajo cero; pero su eficacia aumenta con la adición de sales alcalinas y ácidos, si bien el procedimiento es mucho más costoso. Estos medios de congelar el agua han dado origen á varios procedimientos científicos para ver de llenar la insuficiencia que la producción natural del hielo hacía sentir en las grandes capitales, dificultando la generalización de su uso aun para las clases acomodadas.

En París en casi todos los cafés principales se sirve el agua formando un sólido de hielo dentro de la botella (*carafes frappées*) que puede adquirirse por suscripción, y también en las casas particulares á un precio de francos 0,50. Con una botella de hielo puede enfriarse el agua que ha de consumirse en una comida una familia de cuatro á seis individuos.

V.

Los aparatos anteriores á la máquina ó sistema Raoul Pictet y Compañía que han servido verdaderamente para fabricar de hielo artificial, pues otros muchos no han pasado de ensayos científicos, reconocían como fundamento el empleo del *amoníaco*, el empleo del *éter* y el empleo del *aire comprimido*.

Mr. E. Carré fue premiado en la Exposición de 1861 por su nuevo aparato para la producción del frío y del hielo, utilizando la propiedad de los líquidos volátiles de absorber calor latente ó producir frío cuando se evaporan. Por medio de una bomba neumática se opera el vacío, en el que obran como agentes químicos el ácido sulfúrico ó la potasa y la sosa desecadas; para producir solo el enfriamiento puede emplearse el cloruro de calcio desecado. El más económico de estos agentes es el ácido sulfúrico, y no estando diluido puede producir un kilogramo de hielo por 6 céntimos de franco. Este aparato, movido por uno ó dos hombres, no puede considerarse como sistema industrial. Por su escasa producción y por su precio de obtención del hielo, no ha tenido grande aplicación ni aun para los hoteles, hospitales, etc., para que se destinaba.

Los Sres. Mignon y Rouart, constructores en París, fundados en el mismo sistema Carré, venden unos aparatos para el uso de las familias y para el uso de las industrias, produciendo hielo por la acción directa del calor.

Este es formado por el fuego ó el vapor que obran evaporando una solución amoniacal que, reconstituyéndose, sirve, según dichos señores, indefinidamente. El precio del kilogramo de hielo es de 3 á 5 francos, dicen los constructores; pero varía con el precio del carbón: para un kilogramo de hielo hay que dar fuego al aparato durante una hora próximamente; y otro tiempo igual se necesita para la conge-

lacion. Estas máquinas para una producción en grande, que pueda llamarse una industria, empleando el amoníaco como agente, son muy complicadas, y á consecuencia de las altas presiones que necesitan sus calderas, y que en los países cálidos llegan á 15 y aun á 20 atmósferas, son un peligro constante de siniestros.

Mr. Tellier emplea el enfriamiento que determina la volatilización del éter metílico: el número de calorías necesario para evaporar un kilogramo de éter es lo que se llama en esta sustancia, y así en las demás, *su calorífico latente*, y se llama así porque ese calorífico no es sensible al termómetro.

Todo líquido que entra en ebullición á una baja temperatura y no necesita una gran presión para liquidarse, puede servir al mismo fin que el éter metílico. Las máquinas que emplean este agente no son las más completas ni las más económicas. A causa de la volatilización y condensación repetidas del éter se acidifica este, es cada vez menos volátil y tiene que reemplazarse con frecuencia, haciendo costoso el procedimiento. Las dimensiones del cilindro de compresión deben ser considerables. El engrase de los órganos de la máquina es una causa de la descomposición del éter y además este agente funciona con un peligro constante de incendio; todas estas causas hacen que también se renuncie á su empleo.

Mr. Winhausen, ingeniero austriaco, Giffard y otros, han empleado al mismo fin de fabricar hielo, la expansión del aire comprimido. Comprimido un volumen de aire á cinco atmósferas, su temperatura se elevará considerablemente; si se enfría por una corriente de agua y se obtienen así 15° de temperatura, al enrarecer ó dilatar ese volumen de aire dándole salida por pequeños agujeros, hasta la presión de una atmósfera, aquella temperatura de 15° bajará á cierto número de grados de frío. El procedimiento fundado en este principio tan sencillo era muy seductor, no necesitando ningún agente químico ni materia especial; pero contra esas ventajas existe que los gases ocupan gran volumen con un débil calor específico; y no es fácil hacer descender mucho la temperatura en una bomba ó aparato que mueve el gas sin que sea necesario el engrase é imposible al propio tiempo: á las pérdidas del trabajo del aparato compresor se suman las del aparato de la expansión, y este consumo de fuerza útil hace que las máquinas de aquellos ingenieros, basadas en estos principios, exijan grandes pistones metálicos de calidad tan especial como no llega siempre á obtenerse, y necesiten además un empleo considerable de fuerza motriz, tal que haga resultar el hielo á un precio, que no permita la fabricación industrial; haciendo patente también la inferioridad de los sistemas fundados en este principio con relación á los que se fundan en la evaporación de los

líquidos volátiles, por mas que la teoría mecánica del calor demuestre que es necesario gastar el mismo número de kilográmetros para obtener una caloría positiva ó negativa.

Estas consideraciones fundamentales de cada sistema conocidos hasta hoy, nos llevan á hacer un cuadro de las condiciones que una buena máquina, para producir hielo, debe llenar:

1.^a No trabajar á altas presiones que hagan imposible la ventaja de su instalacion en el interior ó cerca de la poblacion que han de surtir.

2.^a Evitar la entrada del aire empleando un líquido suficientemente volátil, lo que no puede suceder con el éter:

3.^a Emplear un líquido estable que no se descomponga con facilidad, ni ejerza accion alguna sobre los metales con que se ha de hallar en contacto.

4.^a Que la bomba de compresion funcione, si posible fuere, sin necesidad de engrase; y por fin

5.^a Evitar todo peligro, sea de explosion ó de incendio.

Todas estas condiciones las llenan cumplidamente, así en la produccion como en la seguridad, lo que no se habia conseguido hasta hoy, las nuevas máquinas para la *produccion del frio y del hielo por el sistema Raoul Pictet y Compañia, con el empleo del ácido sulfuroso anhydro, como liquido volátil.*

A pesar de su reciente aparicion (1876), han adquirido un renombre tal estas máquinas, que en breve podrá asegurarse tendrán diploma de nacionalidad industrial en todo el mundo civilizado, y su inventor encuentra ya la satisfaccion de sus desvelos en la solicitud con que se plantea su sistema en todos los paises, porque su éxito, tan comprobado por los resultados obtenidos, es una importancia real, por su utilidad y por su superioridad práctica sobre todos los otros sistemas conocidos antes de él.

Las máquinas que producen el hielo no son en ese solo resultado útiles á la industria, sino que una multitud de operaciones industriales difíciles hoy, hallarian un auxiliar efficacísimo en el enfriamiento, si este se pudiese producir en gran cantidad y económicamente. La fabricacion de cervezas para sostener sus cuevas y fermentacion á baja temperatura; la conservacion de sustancias alimenticias en los mercados públicos, donde podia habilitarse una cueva á ese fin sostenida ó poco más de 0°, hallarian en el hielo barato un gran recurso. En la fabricacion de azúcares podría tambien sustituirse la accion de la evaporacion por la congelacion de la parte acuosa de los jugos, que pudiera eliminarse en témpanos de hielo.

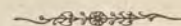
Los otros sistemas de producir hielo, si los examinamos bajo el punto de vista de sus aplicaciones á la industria en general, no pueden sostener ni por un momento la comparacion con el sistema que describire-

mos, ni en sus resultados, ni en la multiplicidad de sus servicios. Los diversos modelos del sistema Raoul Pictet se aplican á la fabricacion del hielo opaco ó trasparente y de botellas heladas; en la fabricacion de cerveza, para el enfriamiento de las cuevas, de las cubas y de las cámaras de fermentacion; al saneamiento de hospitales; fabricacion de bujías; de productos químicos y de colas, etc.; fabricacion de bebidas gaseosas; fabricacion de azúcares; conservacion y transporte de sustancias alimenticias; conservacion de simiente de gusano de seda; rectificacion de alcoholes; fabricacion de dinamita y congelacion del agua para los Skating-Rinks.

Mr. Raoul Pictet está haciendo con su sistema una revolucion en este orden de ideas y aplicaciones, porque ha conseguido la victoria de obtener el enfriamiento y el hielo en gran cantidad y á un precio muy económico, empleando un agente de gran volatilidad, cuyo calor específico es próximamente el del agua, que hierve á 12° bajo cero á la presion ordinaria y cuyo calor latente de evaporacion es casi 94.

(Se continuará.)

RAFAEL GARCÍA CANTALAPIEDRA,
Ingeniero de minas.



FERRO-CARRIL DE JEREZ A SANLÚCAR.

Una línea férrea que enlaza á Jerez de la Frontera con Sanlúcar de Barrameda se ha inaugurado el día 30 de Agosto último. La distancia que separa ambas poblaciones es de 22 kilómetros, habiéndose realizado la construccion de esta vía en menos de seis meses.

En breve plazo deberá verificarse el enlace de esta nueva vía con la línea general de Andalucía que va de Sevilla á Cádiz, empalmando con esta en la estacion del mismo Jerez, así como la prolongacion desde Sanlúcar hasta el puerto de Bonanza, donde ha de construirse un magnífico muelle de hierro que permitirá atracar los buques de gran calado.

Una vez terminadas estas últimas obras, no solo quedarán unidas ambas ciudades, sino que Jerez podrá utilizar un cómodo y seguro puerto en la desembocadura del Guadalquivir que facilite la exportacion de sus preciados vinos, y España entera se encontrará en comunicacion con Sanlúcar, cuya agradable y pintoresca ciudad es una deliciosa estacion de baños, que posee numerosas y variadas aguas minerales, conocidas y utilizadas hasta aquí solo por las poblaciones mas próximas.

La gran riqueza que posee Jerez por sus afamados vinos y la ilustrada iniciativa de sus habitantes, le han proporcionado la gloria de haber construido uno

de los primeros ferro-carriles de España, y hace poco ha llevado á cabo obras magnificas é importantes para abastecerse de aguas, perfectamente estudiadas y ejecutadas por el distinguido ingeniero de Caminos señor Mayo. Recientemente ha realizado Sanlúcar para su abastecimiento de aguas obras análogas, aunque de menor importancia, y ahora construye el ferro-carril que nos ocupa.

Ya que por desgracia hay en nuestro país tantas poblaciones de importancia que descuidan ó desatienden las mejoras materiales que pueden contribuir de una manera eficazísima á su salubridad, bienestar y riqueza, consignamos con gran satisfaccion la conducta de estas dos poblaciones, siendo una prueba mas del adelanto en que se encuentran en la senda del progreso y la civilizacion.

R.

NUEVO APARATO DE CALEFACCION

SIN CHIMENEAS NI TUBOS.

Mr. Mousseron, ingeniero-constructor de París y autor de varios notables aparatos de calefaccion y estufería, es tambien el inventor del que va á ocuparnos, cuya descripcion tomamos del periódico francés *Les Mondes*.

Trátase de una especie de estufa sin chimenea ni tubo, á que se da el nombre de brasero (*brasier*), en la cual puede quemarse cualquier clase de combustible y que se ha ensayado con muy buen éxito en unos grandes talleres.

Su seccion, representada en la lám. 30, manifiesta las principales partes de que consta. Estas son: 1.º, una rejilla; 2.º, un hogar que contiene los combustibles; 3.º, un tubo ó campana que por su orificio inferior se apoya en los rebordes de la rejilla, y cuyas paredes y vértice están acribilladas con multitud de taladros.

Esta campana, que es el alma del brasero y sin la cual no existiría el aparato, determina un activo tiro, y dividiendo el aire de alimentacion que entra por la rejilla, hace que los pequeños filetes de aire lleguen á una temperatura muy elevada, de suerte que, en el acto de la mas viva combustion, la formacion del óxido de carbono $C O$, es enteramente imposible, y el carbono del combustible se convierte por completo en ácido carbónico, $C O^2$; y sabido es que mientras este gas es en verdad irrespirable, pero no deletéreo, pudiendo vivir sin peligro en una atmósfera que contenga 2 á 3 por 100 del mismo, el óxido de carbono es esencialmente mefítico, bastando que la atmósfera contenga una cantidad infinitesimal para producir la asfixia.

La campana, pues, del aparato en cuestion, produce el doble efecto de avivar la combustion y hacer desaparecer el óxido carbónico.

Un recipiente de forma anular y siempre con cierta cantidad de agua, ocupa la parte superior del aparato sobre la campana, de manera que todo el calor viene, como se ve en la figura, á rozar la superficie del agua, la cual no llega nunca á la ebullicion, notándose solamente un rápido movimiento de rotacion, efecto de la evaporacion que se efectúa en la parte superior del líquido. En estas condiciones, el aire caliente y los residuos de la combustion se sumergen en el agua con gran precipitacion.

La cubierta del brasero tiene interiormente la forma de un casquete esférico cónico, con el cual chocan los filetes de aire caliente saturados de agua por el vapor de la que contiene el recipiente antes expresado, y puestos otra vez en contacto con el vapor, del cual vuelven á saturarse, salen por unas aberturas laterales. De modo, que del brasero Mousseron sale una gran cantidad de aire muy caliente, exento en absoluto de óxido de carbono y cargado de ácido carbónico, pero ácido carbónico disuelto en el exceso del vapor de agua, y que condensándose con este vapor, no puede en modo alguno dañar á la respiracion.

Se sabía hace ya tiempo que colocando un vaso con agua sobre las estufas, se quita al aire ambiente gran parte de su ácido carbónico, y que colocando dicho vaso en el interior y mas cerca del hogar, se conseguia aun mejor resultado. La solucion de Mr. Mousseron, que determina una combustion mucho mas activa, ha venido á resolver mejor que ninguna otra el problema, y prueba de ello es la facilidad con que se respira en las atmósferas calentadas por sus braseros.

Los análisis de los gases producto de la combustion en estos aparatos y los demas experimentos practicados por los hábiles químicos MM. Barbet y Durin, confirman las ventajas manifestadas, que han sido objeto de un informe dado por Mr. Triboulet en la *Sociedad nacional de los arquitectos de Francia*, publicado en el periódico *L'Architecte* (num. 30, 26 de Julio) (1), y que recomendamos á aquellos de nuestros lectores que quieran mas detalles sobre el particular, pues en él se prueban minuciosamente sus buenos resultados y se da cuenta de los diferentes experimentos practicados durante seis dias.

De todo ello se deduce que el brasero Mousseron es el aparato de calefaccion mas fácil de instalar, pues no necesita excavaciones, bóvedas, tubos, taladros de muros, ni chimeneas; el mas universal, porque puede colocarse en todas partes y ser trasportado donde

(1) Tambien se han publicado sus principales párrafos en *Les Mondes*, núm. 16 (18 Agosto).

se desee; el mas económico, tanto por su coste como por la cantidad de combustible necesaria, porque el calor producido se utiliza por completo y porque pueden quemarse en él los mas rebeldes combustibles; el mas agradable, por último, y el mas higiénico, por sus condiciones particulares; por todo lo cual, es de esperar que su uso se generalice rápidamente.

R. y V.

NOTICIAS.

Se ha repartido la entrega 9.^a del *Diccionario de Arquitectura é Ingeniería*, que con tanto éxito publica nuestro estimado amigo el ingeniero D. Pelayo Clairac. En dicha entrega, que comprende desde el artículo *Arbotante* al de *Armadura*, se definen nada menos que trescientas cincuenta y ocho voces técnicas, y va ilustrada con cincuenta y ocho grabados.

De un notable artículo que con el epígrafe *Ministerio de Fomento* y firmado por el Excmo. Sr. D. E. Page, publica nuestro ilustrado colega *El Campo*, tomamos los siguientes datos:

Las consignaciones que se presuponen en Francia para todas las atenciones comprendidas en nuestro Ministerio de Fomento, que allí está dividido en tres ministerios, dando así la debida importancia á los asuntos que comprende, son estas:

	Francos.
Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes.....	42 700 000
Ministerio de Comercio y Agricultura, en el que se comprende tambien la Industria...	45 500 000
Ministerio de Obras públicas y edificios civiles.....	160 500 000
TOTAL.....	218 700 000

Cantidad esta última que está con el presupuesto total en la relacion de 1 á 11 ó 12, una vez que este asciende á 2 432 000 000 francos.

ITALIA.

	Francos.
Ministerio de Instrucción pública.....	21 700 000
Ministerio de Obras Públicas.....	54 700 000
Presupuesto ordinario..	121 500 000
Idem extraordinario..	
Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio.....	44 800 000
TOTAL.....	209 700 000

Y como el presupuesto total es de 1 300 000 000, resulta aquel en la proporción de 1 á 6 ó 7.

En Bélgica se dedica tan solo á Obras públicas la tercera parte del presupuesto.

En España la relacion análoga á las indicadas es inferior, pues siendo el presupuesto de Fomento de 49 000 000 pesetas, y el total 736 000 000, dicha relacion es de 1 por 15.

Como dato curioso, damos á continuacion una tabla de la vitalidad humana:

«Mueren al año 33 333 333 individuos; diariamente 91 324; por hora, 3 803; por minuto 65; por segundo, 1. De cada 1 000 nacidos, al cabo de un año quedan vivos 740; á los 3, 600; á los 5, 584; á los 10, 540; á los 30, 446; á los 60, 226; á los 80, 9; á los 97, 1. La mitad de los hombres perecen antes de llegar á los 19 años. ¡De cada 10 000 solo uno llega á contar un siglo!»

Para hacer tinta purpúrea indeleble, con que se puede marcar, así el lienzo como el algodón, se neutralizan 75 gramos de carbonato de amoniaco con ácido nítrico libre, y con la disolucion se trituran de 45 á 60 gramos de carmin. Se baña la tela con un mordiente ó mezcla de acetato de alumina y de sal de estaño, y se escribe en ella con la tinta así que esté perfectamente seca.

Hace apenas quince años que casi todo el té que se consumia en el mundo entero, se exportaba de la China. Hoy la India inglesa comienza á ser un formidable rival del Celeste Imperio en la produccion de dicho artículo.

En 1861 se exportaron de los puertos de la India inglesa 1 300 000 libras, mientras que en 1876 ha pasado de 25 millones de libras la exportacion.

El arte de hacer agujas ha sido llevado á tal grado de perfeccion, que en algunas fábricas, principalmente inglesas y alemanas, todo el procedimiento se hace con una sola máquina, sin el trabajo manual de ninguna persona. Se pone en ella un mazo de alambre de acero; la máquina lo va cortando en trozos de la longitud requerida; punza el ojo y lo pule; afila la punta y hace todas las operaciones necesarias hasta que la aguja sale completamente acabada. Otra máquina las recoge y las junta, cabeza con cabeza y punta con punta. Una tercera máquina cuenta y envuelve las agujas en un papel.

El mecanismo total de que hablamos no ocupa mayor espacio que el de una mesa comun, y puede hacer de 30 000 á 40 000 agujas diarias.

Los periódicos ingleses dan cuenta de la desaparicion de un faro en la India inglesa en los siguientes términos:

«Sábese que existe en el golfo de Bengala, á lo largo de la costa, una línea de faros, establecidos por

cuenta del Gobierno, bajo la direccion del coronel Fraser. Estos faros son cuatro, á saber: el China Buckeer, á ocho millas bajo la desembocadura del Irauaddy, el Oister-Reef, el Alguada y el Krishna. Este último acaba de sumergirse en el fondo del Océano.

El 25 de Agosto último comunicóse á la capital de la presidencia que el *steamer* inglés *Mecca* se habia ido á pique en la punta del escollo de Krishna.

Acusado de descuido el capitan del referido buque, respondió que no habia visto ninguna luz, y que el faro no existia en el sitio indicado sobre las cartas marítimas.

El gobernador de Rangun envió inmediatamente el vapor *Ava*, que dió fe de la exactitud del hecho, pues todas las pesquisas que se practicaron fueron inútiles, y el buque volvió á los dos dias sin haber hallado el menor vestigio del faro. Se supone habrá sido arrastrado por un huracan. Los siete guardianes que contenia han perecido: estos desgraciados eran relevados cada tres meses, y no se les habia dejado embarcacion alguna para comunicarse con la costa. El faro de Krishna era una magnífica construccion de hierro, de 100 piés de elevacion.»

Nuevos ingenieros de Caminos.—Habiendo terminado en este verano los ejercicios de fin de carrera, como alumnos, han sido nombrados ingenieros los señores siguientes:

- D. Manuel Iribas y Gil.
- D. José de Abarca y Junco.
- D. José Azpiroz y Gonzalez.
- D. Ramon de Aguinaga y Arrechea.
- D. Jorge Loring y Heredia.
- D. Pablo Crespo y Camprobin.
- D. José Martí y Castellví.

En estos últimos dias se ha terminado la colocacion del acueducto de hierro que sobre el rio Sio se ha construido para el paso del canal de Urgel, en sustitucion de la obra de fábrica que servía para el indicado objeto, y fué arrastrada en las inundaciones del año 1874. El éxito mas completo ha coronado la prueba de la obra que ha sido proyectada por el distinguido ingeniero director del canal de Urgel, D. Domingo Cardenal, habiéndose encargado de la construccion de los tramos metálicos la conocida casa *La Maquinista terrestre y marítima* dirigida por el entendido ingeniero D. José María Cornet.

Alumbrado de Lóndres. Actualmente existen en aquella inmensa metrópoli ocho compañías y diez y siete fábricas de gas, que representan un capital de 275 millones de pesetas, y dan un interés máximo de 8,7 por 100. Se consumen anualmente millon y medio de toneladas de carbon y existen 54 119 me-

cheros de gas en las calles. La tubería de todas las compañías, cuyo diámetro varía desde 4 piés á 3 pulgadas, alcanza la enorme longitud de 3 200 kilómetros.

En ninguna ciudad del mundo, fuera de Inglaterra, existe el alumbrado de gas tan barato y de tan buena calidad como en Lóndres. Su precio normal es de 3 chelines 9 peniques (1) cada 1 000 piés cúbicos de gas, igual en intensidad lumínica á 16 velas de esperma; en París el precio es de 6 ch. 7 pen.; en Berlin de 4 chelines 3 pen.; en Amsterdam de 5 ch.; en Viena de 5 ch. 8 pen.; en Nueva-York de 10 ch., y en otras ciudades de los Estados-Unidos 12 ch., siendo su calidad muy inferior al de Lóndres.

El dia 17 del corriente ha tenido lugar el hundimiento del puente llamado del Abogado, sito en el kilómetro 275 en el ferro-carril de Zaragoza entre las estaciones de Riela y Morata.

La causa del hundimiento de dicho puente, de 45 metros de luz, fué debida, al parecer, á haber salido un tren especial de mercancías de este último punto sin dar el jefe de estacion al del tren orden para ello y por no haber este obedecido las señales de *alto*.

A la entrada del puente habia dos carriles levantados, lo cual ha originado el descarrilamiento del tren y hundimiento del puente, cayendo varios vagones al rio.

No ha habido desgracias que lamentar, saliendo afortunadamente ileso el fogonero que tambien fué al rio.

En cuanto se tuvo noticia del suceso se mandaron varias cuadrillas de obreros para formar un puente provisional, saliendo el ingeniero de la vía y cuatro ayudantes en un tren formado en Calatayud para acudir al sitio del siniestro, con lo necesario á fin de activar los trabajos.

El correo de Aragon y Cataluña, que con tal motivo necesitaba ser trasbordado en Morata, se ha dispuesto que venga á Madrid por la línea de Valencia hasta que se habilite el paso provisional.

El famoso obelisco de Cleopatra que los ingleses habian conseguido sacar de Egipto para conducirlo á Lóndres, y que era llevado á remolque en un ponton hecho á propósito, fué abandonado el 13 del corriente por el vapor que lo arrastraba, á 130 millas al Noroeste del cabo de Finisterre, á consecuencia de los grandes huracanes que experimentó en aquella altura, mas segun un telegrama que ha publicado uno de nuestros colegas, el vapor *Ghuicaurice* ha recogido el abandonado ponton *Cleopatra*, habiendo llegado ambos buques al Ferrol en la noche del 17. El gobierno español ha dado las órdenes oportunas para la conservacion del buque que transporta el obelisco, hasta que pueda ser conducido á Inglaterra.

(1) El chelin tiene 12 peniques y vale 1,25 pesetas.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Setiembre y Octubre de 1877.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 6.—Real decreto de 5 de Octubre de 1877 declarando caducada la concesion otorgada para construir el canal de Bugejar (Granada).

Real decreto de 5 de Octubre de 1877 autorizando al Director del Canal de Isabel II para adquirir sin subasta 1700 000 ladrillos toscos recochos.

Gaceta del 7.—Real orden de 6 de Octubre de 1877 disponiendo que se consigne la calificacion de sobresaliente en los títulos, y respecto á las demás que se extiendan con arreglo á los formularios en uso.

Gaceta del 9.—Real orden de 3 de Octubre de 1877 aprobando el proyecto y declarando de utilidad pública las obras que han de enlazar en Tarragona la nueva rambla de San Juan con el paseo de Santa Clara.

Gaceta del 10.—Real orden de 21 de Setiembre de 1877 autorizando al Ayuntamiento de Santander para la toma de 100 litros de agua por segundo de las fuentes de Molina con destino al abastecimiento de dicha poblacion.

Gaceta del 13.—Real decreto de 12 de Octubre de 1877 reduciendo á 200 000 pesetas la cantidad de 700 000 que figura en los presupuestos para saldos de liquidaciones, agotamientos, indemnizaciones en caso de fuerza mayor, intereses de demora en los pagos y abono de material procedentes de contratos rescindidos.

Real decreto de 12 de Octubre de 1877 regularizando lo preceptuado en el art. 2.º de la Real orden de 1.º de Diciembre de 1871 sobre contratas de carreteras.

Real orden de 8 de Octubre de 1877 concediendo la laguna que existe en el término de Salinas (Alicante) para su desagüe y saneamiento.

Gaceta del 18.—Real orden de 4 de Octubre de 1877 declarando caducada la concesion del tranvia de Gandía á Denia.

Gaceta del 19.—Real orden de 9 de Octubre de 1877 creando dos plazas de corredores intérpretes de navío para el puerto de Gijon.

Gaceta del 21.—Real orden de 5 de Octubre de 1877 declarando cumplidos por la Compañía del ferro-carril de Madrid á Ciudad-Real todos los requisitos que la ley de 15 de Diciembre de 1876 exige y reconociendo los derechos derivados de dicha ley de concesion. Á continuacion se inserta el pliego de condiciones que ha de regir en dicha concesion.

MINISTERIO DE ULTRAMAR.

Gaceta del 19.—Real orden de 17 de Octubre no admitiendo la demanda interpuesta en contra de la Real orden que en 21 de Noviembre de 1871 aprobaba el proyecto de Ordenanzas de riegos derivados de Taguaguas.

SUBASTAS.

Madrid.—El 20 se subastaron los acopios para la carretera de Puente de San Fernando al Pardo bajo el tipo de 85 862,45 pesetas. (*Gaceta* del 6.)

Idem.—El 21 se subastó la cañería de aguas del barrio de Salamanca bajo el tipo de 76 080,76 pesetas. (*Gaceta* del 7.)

Leon.—El 6 de Noviembre se subastará el arriendo de los derechos de arancel correspondientes á los portazgos de la carretera de Madrid á Coruña. (*Gaceta* del 8 y del 9.)

Idem.—El 6 de Noviembre se subastarán los derechos de arancel de varios portazgos pertenecientes á la carretera de Adanero á Gijon por 22 000 pesetas anuales. (*Gaceta* del 9.)

Oviedo y Lugo.—El 7 de Setiembre se subastarán los derechos de arancel exigibles por espacio de dos años en los portazgos de Pajares y Olloniego, carretera de Adanero á Gijon (Oviedo), por 37 262 pesetas anuales y los de Herreria, Sobrado, Rábade, Guiteriz, carretera de Madrid á Coruña (Lugo) por 75 540 pesetas. (*Gaceta* del 10.)

Ferrol.—El 17 de Noviembre se verificará la subasta de suministro de pinos necesarios durante dos años en el arsenal. (*Gaceta* del 10.)

Valencia.—El 18 de Noviembre se subastará la recaudacion en los portazgos de Cabriel, Requena, Buñol y Mislata por 59 905 pesetas anuales.

Valladolid.—El 9 de Noviembre se subastará la recaudacion en los portazgos de Valladolid, Rioseco, Vecilla y Mayorga por 32 216 pesetas mensuales. (*Gaceta* del 14.)

Pontevedra.—El 9 de Noviembre se subastará la recaudacion de los portazgos de Puente Áreas y Puente del Sella por 35 000 pesetas anuales. (*Gaceta* del 14.)

Orense.—El 9 de Noviembre se subastará la recaudacion de los portazgos de Villavieja, Navallo, Villa del Rey, Cuesta, Orense y Rivadavia por 46 328 pesetas.

Valencia.—El 31 de Octubre se subastarán los acopios para la reparacion de las carreteras provinciales.

Salamanca.—El 8 de Noviembre se subastará el arriendo de los portazgos de Ventosa, Puerto de Salamanca y Puerto de Zamora, por 16 960 pesetas anuales. (*Gaceta* del 13.)

Ávila.—El 8 de Noviembre se subastará el arriendo del portazgo de Chaherrero por 5 203 pesetas anuales.

Zamora.—El 8 de Noviembre se subastará el arriendo de los portazgos de Puente de la Estrella y Puente del Tena, por 3 701 pesetas anuales.

Madrid.—El 26 de Noviembre se venderán en subasta 1 078 quintales de hierro viejo. (Parque de Artillería.) (*Gaceta* del 16.)

Burgos.—El 14 de Noviembre se venderán en subasta varios efectos inútiles del parque. (*Gaceta* del 16.)

Figueras.—El 16 de Noviembre se venderán en subasta efectos de desechos del parque. (*Gaceta* del 16.)

Madrid.—El 18 del próximo se subastará el arriendo de la recaudacion del portazgo de Navacerrada por 5 688 pesetas anuales, y del de Vallecas por 32 171.

Cuenca.—El 18 de Noviembre se subastará la recaudacion de los portazgos de Belinchon, Saelices, Villares del Rey, Olivares y Motilla, por 46 851 pesetas anuales.

VACANTES.

Ávila.—Una plaza de Director de carreteras provinciales con 3 000 pesetas de sueldo fijo, mas dietas é indemnizaciones. Se admiten solicitudes hasta el 15 de Noviembre.

NOTICIAS OFICIALES.

Compañía del Peñoso.—La *Gaceta* del 9 publica las bases de la nueva escritura social y sus Estatutos.

Buen Deseo, primera de Almazan.—La Junta en 1.º del actual acordó abrir la cobranza correspondiente al mes de Julio á razon de 30 reales por accion. (*Gaceta* del 10.)

La Afortunada.—La *Gaceta* del 11 publica el acta de constitucion de esta Sociedad domiciliada en Cartagena y cuyo objeto es la iluminacion de aguas.

Ferro-carril de Tudela á Bilbao.—La *Gaceta* del 12 publica la lista de los números agraciados por la suerte correspondientes á la amortizacion núm. 23 de las obligaciones de dicha Compañía.

Ferro-carril de Ciudad-Real á Badajoz.—Anuncia que desde el 2 de Noviembre satisfará el saldo del cupon núm. 22. (*Gaceta* del 12.)

Buen Deseo, primera de Almazan.—Celebra sesion ordinaria el 4 de Noviembre. (*Gaceta* del 12.)

Real Compañía de los ferro-carriles portugueses.—La Junta general se retrasa para el 20 de Noviembre. (*Gaceta* del 15.)

Ferro-carril de Zaragoza á Pamplona y Barcelona.—Desde el 15 de Octubre se entregan las facturas en blanco para el pago del cupon vencido en 1.º de Julio. (*Gaceta* del 16.)

San Carlos de Hiendelaencina.—La Junta general el 22 del corriente. (*Gaceta* del 16.)

Ferro-carril de Madrid á Zaragoza y Alicante.—El 20 de Diciembre se reunirá la Junta general extraordinaria en su domicilio social, estacion de Atocha. (*Gaceta* del 17.)

Banco de Castilla.—El 1.º de Noviembre se sortearán las obligaciones del Timbre que han de amortizarse en 1.º de Diciembre siguiente. (*Gaceta* del 17.)

La Recompensa.—La Junta general el 3 de Noviembre.