# ANALES

DE LA

# CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII. | Madrid 25 de Mayo de 1882. | NÚM. 10.

## PUERTOS DE REFUGIO.

(CONTINUACION.)

### II.

Preguntábamos al comenzar: ¿qué criterio debe adoptarse para fijar en la ley los puertos de refugio? Hemos visto la marcha seguida en Inglaterra para resolver tan difícil problema, y procuraremos demostrar que en España no se ha hecho de él un estudio detenido y concienzudo, al menos á juzgar por los resultados que aparecen en la ley. La última dice: «se consideran puertos de refugio, y por tanto de interés general; los Alfaques, Algeciras, Muros, Musel, Rosas y Santa Pola;» posteriormente por real órden ó decreto, que para nuestro estudio es igual, se ha declarado tambien de refugio el puerto de La Luz en Canarias. La ley dice que la clasificacion en ella establecida no podrá alterarse sino en virtud de otra ley; pero aquí ya es añeja la costumbre de prescribir muchas cosas que rara vez se cumplen, y por lo tanto, no es nuevo ni á nadie admira ni escandaliza que se legisle por decretos. El hecho es que debe haber seis puertos llamados de refugio en la Península y uno en Canarias. El que así esté dispuesto en la ley algun objeto y alguna razon tendrá; dos verdades que parecen casi evidentes, pero al tratar de descubrir el objeto y hallar la razon, en la mayor parte de los casos, nos perdemos en un verdadero laberinto de conjeturas sin lograr ver ni el uno ni la otra. El objeto parece que debia ser que gozaran de los beneficios del art. 25; que sus obras se costearan *no por el Estado*, como dice la ley, que mas Estado son el Municipio y la Provincia que el Ministerio de Fomento, sino de fondos del presupuesto general de la nacion, que es lo que debia rezar la letra del citado artículo. Pero si tal fué la intencion del legislador, muy mal secundada fué, porque la mayoría de los puertos que figuran en la vigente y en anteriores leyes permanecen en el estado de naturaleza, sin que se vislumbre por asomo indicio que haga sospechar, no ya que se trata de hacer en ellos alguna obra, pero ni aun que se piense en proyectarla. Lo dicho anteriormente claro está que se refiere á Rosas, los Alfaques, Santa Pola y Muros de Noya; puesto que para el Musel, Algeciras y la Luz hay proyectos. Mas adelante examinaremos si las obras propuestas para estos fondeaderos satisfacen á las necesidades del refugio ó á algunas otras, indagando primero las razones que hayan podido servir de fundamento para fijar como puertos de refugio los consignados en la ley.

Desde el Bidasoa á la Estaca de Vares no se ha señalado mas que al Musel; esto parece indicar que en los 600 y pico de quilómetros de costa que hay entre los puntos citados no es preciso proporcionar otro abrigo, y que construidas las obras proyectadas en la caleta de aquel nombre, quedarían perfectamente aseguradas las vidas de los que navegan en la tormentosa costa cantábrica. Servidos estarian si en una extension de mas de 600 quilómetros no hubiera más que un solo punto donde acogerse en caso de temporal, aunque fuese mas fácil de abordar que Santa Pola y de mas segura estancia que Cartagena, Mahon ó Vigo. Tiempo es ya de que dejemos de hacer teorías sin el necesario estudio, y descendiendo, ó mejor dicho, subiendo hasta la realidad, pasen aquellos en que se pretendía que construyendo un puerto de refugio se *pondria fin á las trágicas escenas que presencia muda la inhospitalaria* costa cantábrica. Lo hemos dicho y no nos cansaremos de repetirlo, ningun puerto, natural ni artificial, de comercio ni de refugio, puede proteger mas que á los buques que naveguen en una reducida extension de costa que se halle á barlovento con relacion á los temporales, para que pudiendo correr lleguen al abrigo situado á sotavento. En el caso presente solo los barcos que no hubieran podido entrar en las rias del Barquero ó de Vivero podían pensar en tomar la Concha de Gijon; para todos los que estuviesen al Este del meridiano de este punto serian tan inútiles las obras en ella construidas como las que existan en un puerto del Mediterráneo ó del mar del Norte. Si se ha querido, fijando uno de refugio en la costa Cantábrica, satisfacer la necesidad que en ella se siente, de puertos abordables con todo tiempo, no se ha conseguido, ni puede conseguirse el objeto haciendo obras en un solo punto. Para que sirvan de algo es preciso que los de abrigo estén escalonados á distancias no muy grandes, y esto solo puede obtenerse aprovechando y mejorando los puertos de comercio, que por otra parte se encuentran situados en general

en los puntos de la costa que mejores condiciones naturales reunen, pues los pueblos no tienen tan escaso instinto que hayan ido á establecerse en los peores; contando esta regla muy escasas excepciones.

Pero aun concediendo que construido un puerto de refugio en el Musel se evitasen algunos de los naufragios que ocurren desde este punto hasta Vivero, veamos cuál es su número para reducir á un verdadero valor las declamaciones humanitarias de que tanto se abusa en este género de proyectos. Segun la Memoria publicada por D. Martin Ferreiro, que tanto ha trabajado porque el salvamento de náufragos se organice en España, en quince años ocurrieron 54 naufragios en la zona citada, de estos, 9 en las inmediaciones de San Ciprian y otros tantos cerca de Rivadeo, ninguno de los cuales se hubiera evitado con que existiera el puerto del Musel; 13 hubo hácia Cudillero y Avilés, y tuvieron seguramente por causa encontrarse los buques muy ensenados y no poder montar á Peñas, por lo cual tampoco estos hubieran podido utilizar el Musel; y quedan 23 acaecidos cerca de la Concha de Gijon, 3 próximos á Luanco y dos sobre Peñas, total 28.

No tenemos datos para determinar con exactitud, por qué sucedieron estos naufragios, únicamente podemos deducir de la estadística que incluye el señor Ferreiro en su Memoria, que el 75 por 100 son ocasionados por la fuerza de la mar y por causas que se ignoran, y el 25 por 100 restante por efecto de abordajes, incendios, etc.; por lo tanto, en quince años solo 21 buques *es probable* que hubieran podido evitar su naufragio, de tener un puerto abordable en todo tiempo en la Concha de Gijon. Si contásemos con una estadística exacta de la situacion y causa de los naufragios anteriormente consignados, veríamos que el número de probabilidades de que se salvasen los 21 buques no era muy grande, y como el de desgracias personales viene á ser de 1,2 por buque perdido, resulta que el número de víctimas es de 25 ó sea poco mas de tres cada dos años, y éstas en su casi totalidad habria que lamentarlas con y sin puerto de refugio, pues segun veremos mas adelante, en extensiones de costa que la naturaleza ha dotado de abrigos perfectamente seguros y fácilmente abordables, ocurren casi igual número de siniestros; siendo consecuencia unos de causas que no se evitan con aquellos, y otros de que no pocas veces navegan buques que hace años debian estar desguazados, ó bien que aun siendo nuevos ó estando á media vida van sobrecargados.

No es nuestro ánimo decir que hayan de mirarse con indiferencia estas desgracias, pero sí afirmamos que el menor número ocurre por falta de puertos de refugio, y que se debe tratar de poner remedio haciendo que se cumplan las ordenanzas de marina en cuanto prohiben que naveguen los buques que no tienen resistencia ó no van en buenas condiciones de carga; y los que tanto se interesan por la humanidad podían hacer mas útil campaña en su favor imitando al diputado y filántropo inglés Plimsall para conseguir que los barcos no se carguen con exceso, y favoreciendo el establecimiento de estaciones de salvamento á lo largo de la costa: si hubiera muchas provistas de buenos botes salva-vidas, aparatos lanzacabos y demás medios de auxilio, contribuirían mas eficazmente á evitar las desgracias personales que los llamados puertos de refugio.

Inútil es añadir que tampoco habría servido para nada el refugio legal á los 250 buques que han naufragado en el resto de la costa cantábrica, es decir, desde Gijón á Fuenterrabía.

Respecto de las obras proyectadas para la Caleta del Musel, no hay lugar á tratar de ellas en estos apuntes, porque refiriéndose solo en ellos á los puertos de refugio y no pudiéndose llegar con temporal al punto donde se proyectaron los diques, no hemos de analizar si estos satisfarían mejor ó peor su objeto, cuando es fácil demostrar, y creemos haber demostrado (1), que no es posible llegar á su sitio.

Desde la ria del Barquero hasta el Bidasoa existen pocos abrigos naturales y son difícilmente abordables algunos de ellos, lo cual explica que se haya pretendido remediar esta falta con uno artificial.

Pero en la costa de Galicia, tan ricamente dotada de magníficos puertos, ¿qué razon puede haber para clasificar como de refugio Muros de Noya? Precisamente está tocando á las hermosas rías de Arosa, Marin y Vigo, y es muy inferior á ellas por su extension sin serles superior por sus condiciones de abordaje, porque si bien la boca es ancha y hondable, no dejan de ofrecer peligros los bajos de la Baya, que la obstruyen en gran parte, y la rompiente que sobre ellos se forma llega con mar gruesa casi hasta el medio de la canal: este bajo dice el Derrotero que ha sido causa de varias desgracias. La orilla opuesta tampoco es limpia, las piedras de Bruyos se destacan á bastante distancia de la punta de Lino. Si á esto añadimos que al Sur se encuentran los bajos de Corrubedo, que los marinos califican como los escollos mas peligrosos que tiene esta parte de la costa, se comprende menos que haya obtenido preferencia esta ría sobre las anteriormente nombradas, que con razon pasan por las mejores de Galicia.

(1) En el informe dado por la Junta de obras del Puerto de Gijon cuando se mandó por el Ministerio de Fomento que se viese qué punto de la Concha era mas propio para establecer un puerto de refugio, se probó que á la Caleta del Musel no puede llegarse mas que sobre bordos y que en estos se ha de pasar sobre los bajos mas peligrosos de la Concha. Ante estos datos, la Junta Superior Consultiva de Marina ha reconocido que no es posible con temporal y buque de vela llegar á las obras proyectadas para el Musel.

Con temporales del NO., al SO., que son los mas frecuentes y temibles en esta parte de la costa, ningun buque prefiere la ría de Muros á las de Arosa, Marín ó Vigo, sino que se dirigen á la que tienen mas cerca, dado que están estos magníficos fondeaderos unos á continuacion de otros, y en todos encuentran abrigo completo. Unicamente con N. y NO. los barcos que se dirigen á la Coruña ó costa cantábrica, cuando no pueden montar el cabo de Finisterre, hallan ventaja en arribar á la ría de Muros, porque pierden menos barlovento; pero esta no es razon suficiente para declararla puerto de refugio, y en caso la misma asiste á la de Camariñas, y aun con mas razon, porque se encuentra ya en una extension de costa no tan bien provista de abrigos por la naturaleza.

Repetimos una vez mas, que no se alcanza la razon que haya podido alegarse para declarar en la ley que hace falta un puerto de refugio sobre el cabo de Finisterre y el Silleiro; ya hemos visto que aun en los tiempos en que mas se clamaba en Inglaterra por este género de obras, siempre se pedian en extensiones de costa que no tuvieran abrigos naturales: tampoco se pensaba en hacer declaracion expresa de refugio en aquellos puertos que de tiempo inmemorial venian siendo de arribada por su fácil abordaje y buen abrigo. En efecto, ¿qué significa consignar en la ley que un puerto es de refugio? ¿Es para que los buques sepan que allí pueden estar á cubierto de los temporales? Seguramente que no, porque los derroteros dan mejor idea de las condiciones de la costa y de sus fondeaderos que las leyes, y por aquellos y no por estas se guian los marinos. ¿Será para completar el abrigo natural con alguna obra? Tampoco parece que tiene este objeto, puesto que ni aun proyecto existe. Es para nosotros un misterio el por qué Muros se declara puerto de refugio, pero afortunadamente la declaracion es inofensiva mientras no se piense en hacer obras; en este caso ya no sería tan indiferente escoger una ú otra ría, y bueno fuera probar que eran precisas, porque no son tan baratas, ni hay tantos recursos, que la nacion pueda permitirse el lujo de tirar el dinero ó por lo menos emplearlo en obras de utilidad mas que problemática.

Es ahora ocasion de probar que los naufragios no se evitarían en absoluto aun cuando fuera posible dotar á toda la costa de puertos de refugio, como se la ha provisto de faros. No puede suponerse que habían de estar tan próximos ni ser tan buenos como las cuatro rías de Vigo, Marín, Arosa y Muros, y no obstante encontrarse tan próximas, que apenas median 10 millas de una á otra y de estar escalonadas de modo que un buque que no alcance una puede dirigirse á la otra, todavía han ocurrido, desde 1866 á 1880, 68 naufragios en la parte de costa que mas inmediatamente protegen. Si aplicamos la misma regla establecida al tratar de los ocurridos en la cantábrica, resultará que 51 serán debidos á la fuerza de la mar y el resto á otras causas. El primer guarismo puede considerarse como el mínimo de los naufragios que acaecerán en una costa tormentosa y muy frecuentada, como es la de Galicia, y si puede alguno evitarse, no es construyendo puertos, sino haciendo que los buques naveguen en buenas condiciones; y para los casos en que ni aun esto sea suficiente, la cuestion de humanidad debe resolverse como dejamos ya dicho, montando como debiera estarlo el servicio de salvamento, bien que el Estado se encargue de él, ó bien, y esto lo tenemos por mejor, que auxilie á la caridad privada, que tratándose de socorrer y auxiliar desgraciados, nunca ha sido la Administracion, y ménos la española, la más apta para organizar este género de servicios.

Siguiendo la costa de N. á S. por el O., el primer puerto de refugio que en la ley nos encontramos es el de Algeciras; aquí ya se nos alcanza que se invocarán los peligros que ofrece el estrecho para los buques que al ir desde el Mediterráneo al Océano se encuentran con Oestes ó Sudoestes; pero no es ménos cierto que estos habrán de correrlos antes de llegar á la rada de Algeciras, ó despues, si no pueden montar la isla de Tarifa, porque una vez dentro de la bahía, en sus numerosos fondeaderos pueden encontrar abrigo de todos los vientos. Por lo tanto, las necesidades del refugio de este lado del Estrecho se encuentran perfectamente satisfechas, y no sucediendo lo mismo al O. de Tarifa, parece que en un caso, allí es donde debiera haberse pensado en hacer un abrigo artificial. No lo creemos necesario, porque la navegacion del Estrecho de O. á E. es mucho más fácil que en sentido opuesto, y porque aun cuando el Levante sea duro, con tal que permita regir vela, se puede ganar barlovento y pasar la angostura de Tarifa: una vez conseguido esto, el viento cede considerablemente y con pocas bordadas se franquea el resto del canal. Pero si el Levante carga tanto que no se pueda aguantar vela, un buque que va al Mediterráneo no tiene puerto alguno de arribada en el lado O. del Estrecho, y se verá obligado á ponerse á redoso del cabo de Espartel, perdiendo así mucho barlovento. Sin embargo, no tenemos noticia de que se haya pensado en construir abrigo alguno para estos casos, que no dejan de ser frecuentes, sin duda porque Tarifa no tiene bastante influencia para hacer valer las condiciones de la ensenada de los Lances, y encareciendo el gran servicio que se prestaría á la humanidad construyendo allí un puerto, conseguir que se declarara de refugio. Y cuéntese que la proximidad de los Cabezos y una descripcion exacta de tan temibles rocas, entre cuyas escabrosidades se ven trozos de buques, calderas, anclas, jarcias y otros restos, podrían ser-

vir de introduccion á una memoria científico-humanitaria, que utilizasen como modelo los aficionados á este género de literatura burocratico-romántica.

Pero si desde el punto de vista del refugio no puede justificarse la necesidad de construir un puerto en frente de Algeciras, desde otros muchos creemos necesarias las obras allí proyectadas, porque es verdaderamente lamentable que en una bahía de tan excelentes condiciones no pueda efectuarse operacion alguna comercial en cuanto entra el Levante, sobre todo si llama hacia el SE., en cuyo caso tal vez sea preciso abandonar el fondeadero para ir á buscar más abrigo en el de Puente-Mayorga. Estas y otras muchas razones análogas pueden aducirse en favor y apoyo del proyecto, pero sin pretender que con su ejecucion se evitarían los numerosos naufragios que hay en el Estrecho.

Son estos consecuencia de las grandes dificultades y peligros que á la navegacion ofrece este canal, y como ni los bajos ni los hileros, ni las revesas, ni la mar que recala con Oestes, han de desaparecer con ejecutar estas ni las otras obras en la bahía de Algeciras, seguirán ocurriendo no pocas desgracias en esta parte de costa tan frecuentada y tan peligrosa. No obstante, volveremos á consignar que consideramos útiles y necesarias las obras aprobadas, pero fúndese la construccion del puerto de Algeciras en motivos y razones reales, y no se esperen beneficios que no es dable alcanzar. Con este criterio pueden y deben proyectarse las obras para satisfacer necesidades verdaderas y contarse con que llenarán su objeto, pero si se trata de realizar lo imposible, no se logrará lo hacedero. En todo importa marchar sobre base segura, pero aun más en materia de puertos, en que tantas dificultades se presentan y tan contradictorias aparecen á veces las condiciones que deben cumplirse y armonizarse para hallar una solucion aceptable.

*(Se continuará.)*

FERNANDO GARCÍA ARENAL.
Ingeniero de Caminos.

# EL MOSAICO.

## II.

### Ejecucion.

Como ya hemos dicho en nuestro anterior artículo, el mosaico se compone de pequeñas piezas cúbicas, unidas y pegadas á una superficie sólida por medio de un cemento, y de esta explicacion se desprende el número y naturaleza de las operaciones que ha de practicar el mosaísta, á saber: preparar la superficie sobre que va á aplicar el mosaico, cubrirla de una capa de cemento ó mastic y, en este material fresco, implantar los cubos de piedra natural ó artificial que han de reproducir el modelo. Puede tambien prepararse el mosaico en el taller y aplicarlo despues sobre la superficie que ha de decorar.

Sigamos detalladamente dichas operaciones, y al efecto consideremos el trabajo más sencillo, como es la decoracion directa de una superficie expuesta á la intemperie. Si esta superficie es lisa, ha de empezarse por rayarla ó ponerla áspera, lo que tambien se consigue (y es en ocasiones necesario) sujetando en ella alambre de laton. Hecho esto se la riega y se la cubre con una capa de un cemento de cal que se deja secar para poner encima otra de yeso tierno del espesor de los cubos que van á emplearse. En seguida se dibuja por decalco, sobre el yeso, el dibujo del modelo y se quita la segunda capa ó sea la del yeso, en el espacio necesario hasta la del cemento, teniendo cuidado de humedecer esta, sobre la cuál y en la caja dejada por el yeso quitado, se echa un nuevo cemento mas fino, destinado á recibir los cubos.

La composicion de estos cementos varía segun las localidades; constaba antiguamente de dos partes de mármol molido y una de cal de travertino; puede tambien componerse con dos partes de puzolana y dos de cal hidráulica, y aun añadirle goma alquitira, como hacian los antiguos para retardar su fraguado.

Es buena receta para estos cementos la siguiente:

| | Primera capa. | Segunda capa. |
|---|---|---|
| Puzolana..... | 10 ½ | 8 ½ |
| Ladrillo molido... | 4 ½ | 3 |
| Cal apagada..... | 8 ½ | 10 ½ |
| Agua..... | 1 ½ | 3 |
| | 25 | 25 |

En la primera capa la puzolana y la cal tendrán sus tres quintas partes en granos de 2 á 3 mm., y el resto en polvo; en la segunda los granos serán la mitad más pequeños. Estas capas, que antes se hacian bastante gruesas (hasta de 6 cm.), sin duda con objeto de nivelar la superficie, se hacen ahora de unos 12 mm. la primera y de 8 la segunda, sin que sea indispensable poner las dos, pues á veces basta con una sola.

Obsérvanse en algunos mosaicos que los elementos se despegan, lo cual es debido á un excesivo espesor de la primera capa de cemento ó á no haberla mojado antes de establecer la segunda, por lo que conviene que de la aplicacion de la primera á la de la segunda no pasen más de dos á tres horas.

Muziano de Brescia (1528-92), es el inventor de la ejecucion del mosaico en lo interior de los edificios por medio del aceite, es decir, reemplazando el ce-

mento de cal por un mastic con aceite, compuesto, sobre poco más ó ménos, de esta manera:

| | |
|---|---|
| Polvo de travertino | 60 |
| Cal blanca apagada procedente del mismo travertino | 25 |
| Aceite de linaza crudo | 10 |
| Posos de aceite de linaza crudo | 6 |

Estas proporciones son susceptibles de alguna variacion. Sus ventajas sobre el cemento de cal consisten en que este no es manejable sino durante algunas horas y el mastic permanece en dicho estado tres ó cuatro dias en verano y doble tiempo en invierno, por lo cual el trabajo es más fácil; además el mastic tiene más adherencia que el cemento, sostiene perfectamente toda clase de materiales y es más ligero, no habiendo necesidad de poner más de una sola capa sobre la superficie.

Preparada ya esta y extendido sobre ella el cemento ó el mastic, el mosaísta toma los trozos sólidos coloreados, les da la conveniente forma y los introduce en la masa. Estos trozos sólidos, que están previamente dispuestos al alcance de su mano, en una caja con compartimientos, semejante á la del impresor, llamada *scatoladi de gradazione,* son por lo general los denominados esmaltes *(smalti)*, cuya fórmula normal de composicion es la siguiente:

| | |
|---|---|
| Arena | 1.800 |
| Minio | 600 |
| Acetato de potasa | 60 |
| Fluato de cal | 300 |
| Carbonato de sosa | 400 |
| Vidrio molido | 500 |

La pasta se colora en su masa por la adicion de ciertos óxidos y otros productos.

Las cualidades de estos esmaltes son las de ser ligeros, muy opacos y no demasiado brillantes en su rotura; pero ha de cuidarse de que no predominen en su composicion las materias alcalinas, porque si no se cuecen y recuecen en su verdadero punto, pueden producirse cambios en la coloracion, segun se ha observado.

Los fondos de oro ó plata se fabrican en esmaltes cubiertos de una delgada lámina de aquellos metales, preservada por una película de cristal blanco, resultado que se obtiene poniendo en la parte cóncava de un delgadísimo disco de cristal incoloro algo ahuecado, una hoja de oro, calentándolo luego y echando encima la materia del esmalte en fusion; vuélvese luego el todo al horno y despues de recocido se deja enfriar lentamente. El procedimiento requiere gran habilidad, y aunque se han intentado otros sistemas, no han dado buen resultado; tampoco el descrito, y usado por los fabricantes de Murano es perfecto, pues en ocasiones se separa la película de cristal y se despega la hoja de oro, dejando al descubierto el esmalte de color rojo, pero es, sin embargo, el mejor.

Los esmaltes pueden ser, y son á veces, remplazados por trozos de mármol, tierras cocidas, piedras naturales, metales y en raras ocasiones piedras finas, nácar y hasta cáscaras de huevo.

Hecha la pasta del esmalte en un trozo ó torta, se corta en pedazos cúbicos colocándolo sobre el *tagliolo* y golpeándole con la *martellina*, rectificando el cubo con el *rotino*. De la misma manera, aunque empleando otra clase de instrumentos, se tallan las piedras, y siempre se da á los pequeños cubos unos cortes en bisel á sus extremidades para que entren mejor en el cemento. Al entrar, el mastic desalojado viene á ocupar las juntas, las cuales quedan mas ó menos anchas á voluntad del mosaísta, quien desde este momento deja de ser operario para convertirse en artista. A veces tambien conviene colorar el mastic, y esto se efectúa lavando el mosaico recien hecho con un agua teñida del color deseado.

A veces se compone un mosaico en el taller para ponerlo despues en el sitio que ha de ocupar, en vez de hacerlo directamente en este, lo cual puede convenir y hasta ser necesario en ciertos casos, como cuando se trata de la decoracion de un techo, una bóveda ó un sitio donde no se puede trabajar cómodamente: se usa un método conocido en Italia con el nombre de *mosaico a rivoltatura*, cuyas operaciones son las siguientes:

En un cuadro de pizarra ó de madera forrado de zinc con rebordes atornillados, se echa una parte de yeso sobre la cual se dibuja el asunto, quitando luego el yeso en la parte que ha de ocupar el mosaico; el hueco resultante se rellena con puzolana en polvo fino ligeramente húmeda ó cualquiera otra materia análoga, en la cual se encajan los cubitos de esmalte, pudiendo ver el efecto del mosaico y corregirlo. Hecho esto, se le da una mano de engrudo de harina de centeno y se le cubre con un papel cortado en pedazos de los tamaños convenientes, sobre el cual se pega una tela gruesa, dejando luego secar todo. Cuando está seco, se destornillan los rebordes de la caja, se vuelven los trozos del mosaico, se hace salir de las juntas soplando el polvo de la puzolana, se coloca el trozo de mosaico sobre el cemento ó mastic de que está cubierta la superficie sobre que se va á aplicar, y se iguala golpeándolo. Fraguado el cemento, se descubre el mosaico, desprendiendo, por humedad, la tela y el papel á él adherido, despues de lo cual sólo resta pulimentarlo y pintar las juntas, como luego diremos.

Hay una manera más rápida de ejecutar estos mosaicos: y es, pegar los cubitos por su cara sobre un car-

ton en que previamente se ha dibujado y colorido el asunto, y proceder luego segun antes hemos dicho; pero en cambio del tiempo y trabajo que se ahorran tiene muchos inconvenientes, entre los cuales no es el menor no poder juzgar del efecto del dibujo y de los colores antes de la colocacion definitiva, y convertir el arte del mosaísta en un oficio mecánico. Convendrá sin embargo, aplicarlo en ciertos casos, como por ejemplo, cuando se trate de un motivo de ornamentacion repetido muchas veces (1).

La reproduccion de cuadros exige mayores cuidados, puesto que ha de imitarse el efecto producido por la pintura. El trabajo, confiado á varias manos, se divide en trozos, pudiendo recibirse sobre madera, mármol ó metal. Una vez seco el cemento ó mastic se procede al pulimento del mosaico, empezando por darle una capa de cera con objeto de que no salten las aristas de los esmaltes al frotarlos. El pulimento se hace empleando sucesivamente la arena de asperon cada vez más fina y diluida, esmeril calcinado en una muñeca, luego plomo, lienzo, y potea de estaño tambien en muñeca: lávase despues el mosaico con agua, se le frota en seguida con un trapo y un poco de tierra roja de Nápoles; finalmente para quitar las materias crasas, se pasa ligeramente por la superficie una brocha fina empapada en esencia y se limpia con agua de jabon. Pero como aun queda el enllagado, digamoslo así, del mastic, con su color uniforme, es necesario cubrirlo pintándolo con colores iguales á los de los cubitos adyacentes, lo cual se efectúa con una mezcla de cera blanca y tierra de color que se aplica con hierros calientes *(ferri da stucco)*. Los diferentes trozos del mosaico se sujetan con grapas á los muros cuidando de que no se adviertan las uniones, lo cual es dificil.

Los pequeños objetos de bisuteria de mosaicos se hacen con mastic de aceite, sobre fondos de metal, mármol ó vidrio; exigen esmaltes muy finos que se elaboran en barras á la lámpara del esmaltador. Su pulimento se efectúa con asperones, cristal deslustrado y trípoli, empleando el encausto para tapar las juntas, como en los cuadros.

Los procedimientos de ejecucion actualmente usados no se diferencian de los antiguos, salvo la invencion de los cubos para fondos metálicos y del mastic de aceite, y la verdad es que no reclaman tampoco perfeccionamientos ni en las composiciones químicas, ni en las herramientas. Los medios simples y elementales han producido los admirables mosaicos de Ravena, Roma y Sicilia, y la coleccion de veinticinco mil tonos de color de los esmaltes de la Manufactura pontifical, puede muy bien reducirse cien veces. La instalacion de un taller para mosaicos es fácil y poco costosa, pues los hornos que son su complemento necesario, son semejantes á los de las fábricas de vidrio; lo que es más dificil es encontrar un personal inteligente, pues cada vez son más raros en Europa los verdaderos mosaístas.

España, el país de la luz, del arte y de la poesía, donde tan bien lucirían esas brillantes obras, no parece inclinada á producirlas. No tenemos noticia de que exista en nuestra patria un solo taller de mosaico decorativo, ni de que se haya empleado en ningun edificio moderno. ¡Ojalá que la lectura de estos apuntes consiguiera despertar la aficion á tan importante arte!

E. M. Repullés y Vargas.

(1) Este sistema se ha empleado en la Nueva Opera de Paris.

# INSTALACION
## DE LOS
## JUZGADOS DE PRIMERA INSTANCIA DE MADRID.

(Lámina X.)

La reunion en un solo edificio de todos los locales destinados en Madrid á las funciones de la administracion de Justicia, fué un pensamiento harto plausible que debió dar orígen á la creacion de una obra de carácter monumental, que fuera ornato de la capital de España y muestra del estado y alcance del arte de construir de nuestro tiempo, pero procediéndose en este como en otros asuntos con mezquino ó tal vez agresivo criterio, se prefirió desposeer violentamente á una comunidad religiosa de su domicilio, siendo esta vez elegido el que con real magnificencia habian levantado los piadosos reyes D. Fernando VI y su esposa doña Bárbara, y generosamente donado á las hijas de San Francisco de Sales.

Apenas tomada tal resolucion, hubo necesidad de acometer obras de reforma que permitieran la instalacion de los diferentes servicios anejos al Tribunal Supremo, Audiencia del territorio y Juzgados de primera instancia, con más, las que la variacion de rasantes en las vías inmediatas llevaban consigo.

No es esta ocasion de entrar en detalles acerca de tales obras, ni menos las aficiones de esta publicacion consienten cierto género de censuras; baste pues consignar que hasta hace poco tiempo faltaba aun resolver lo principal, no solo acerca de las obras de decoración, sino tambien sobre las de distribucion, hallándose todos los locales de tan extenso edificio ocupados con gran falta de órden, comodidad y hasta conveniencia, siendo siempre difícil, si no imposible, lograr que con un programa de índole tan distinta de aquel á que correspondía perfectamente esta hermosa construccion, puedan lograrse resultados aceptables.

Entre otras cosas, jamás será realizable la entrada principal con la suntuosidad que corresponde, y

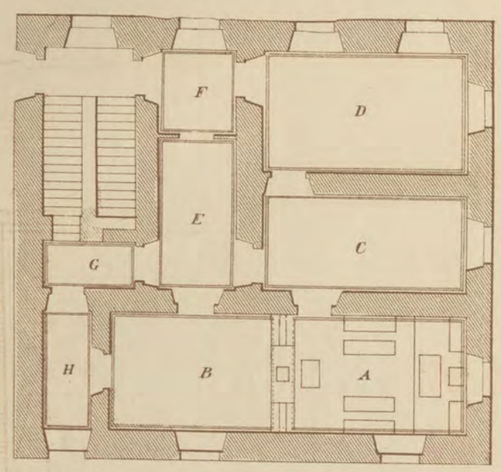
# PALACIO DE JUSTICIA



## Decorado de los Juzgados de 1ª Instancia.

Planta de un Juzgado.

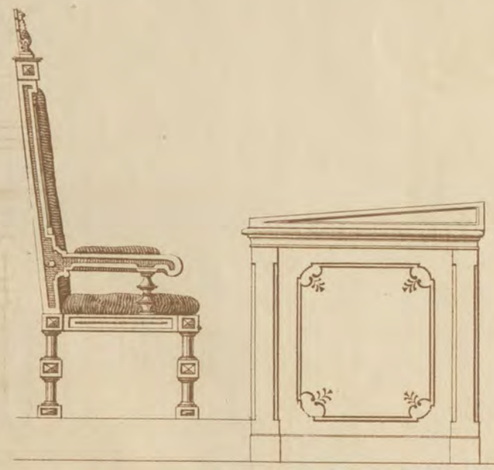
ESCALA DE $\frac{1}{200}$




Explicacion.

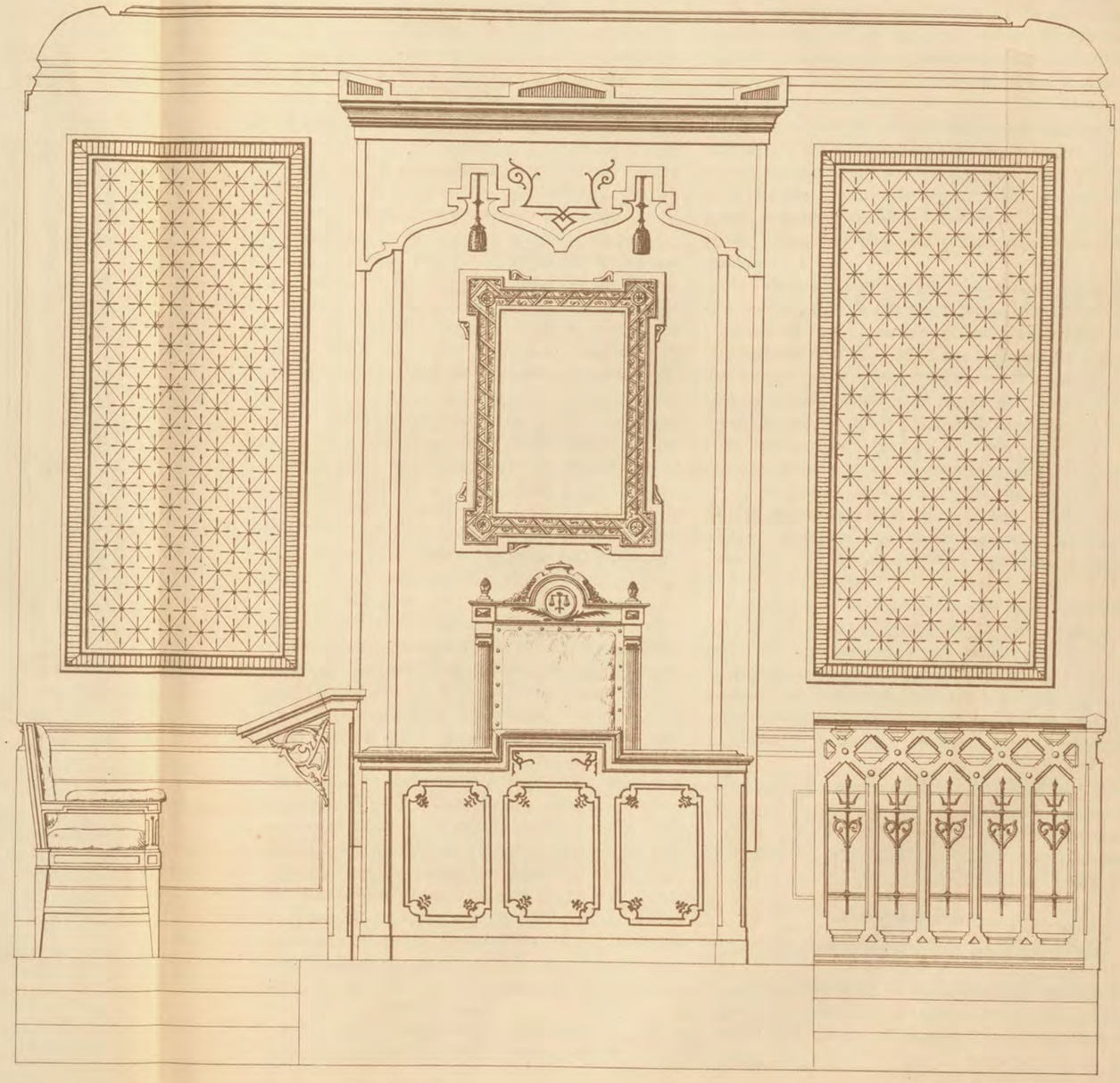
A.... Estrado.
B.... Público
C.... Escribanias.
D.... Escribanias.
E.... Paso.
F.... Porteria.
G.... Paso
H.... Alguaciles.

Mesa y sillon del Sor Juez.



Frente de un estrado.

ESCALA DE $\frac{1}{20}$



J. Mendez. A. de O. públicas grabó.

Imp. y litª de La Guirnalda, Pozas, 12, Madrid.

J. de la Concha, Arqº dib.

cuantas trazas y proyectos se han hecho para ello resultan llenos de defectos, incorregibles en concepto del que esto firma, aunque para ello se propongan demoliciones, que serian verdaderamente muy censurables.

Prescindiendo de estas razones generales y entrando ya en el exámen de las obras que últimamente se han llevado á cabo, merecen singular atencion las realizadas para la instalacion de los Juzgados de primera instancia, en los que, además de una distribucion bien acomodada á sus necesidades, aprovechando en cuanto ha sido posible las especiales condiciones del edificio, se ha logrado por el actual arquitecto encargado de ellas, nuestro compañero D. Joaquin de la Concha, que el ornato, al par que sencillo y severo, reuna las condiciones de elegancia y decoro convenientes. Ha conseguido, sin duda alguna, tan lisonjero resultado, merced al plausible propósito de no abandonar al capricho de pintores, tapiceros y adornistas detalle alguno, obligándoles á atenerse estrictamente á los dibujos y trazas del arquitecto, restableciendo así el perfecto derecho que el director de una obra tiene á imponer su gusto y criterio á cuantos auxiliares contribuyen á la realizacion de ella, siendo tanto más de aplaudir semejante sistema, cuanto que en el estado actual de conocimientos impera á menudo perverso gusto entre nuestros artesanos, á menudo muy aptos para hacer obras excelentes, si una buena direccion, como en este caso ha sucedido, les marca un camino distinto del que erróneamente acostumbran seguir.

La lámina que con estas líneas sale á luz da cabal idea, no solo de la distribucion de un Juzgado, sino tambien de la decoracion y mueblaje de una sala, y de esta última parte haré mas especial mencion, no sin dejar indicado que el servicio de esta clase reclama sencillamente, además de la dicha sala de audiencia, despachos para los escribanos, otro para la secretaría del Juzgado, un pequeño departamento para estancia de los alguaciles, y conviene, y cuando el local lo ha consentido se ha puesto, un despacho particular para el Juez.

En la sala de audiencia y actos públicos, como vistas, subastas y otros semejantes, debe existir, y así aparece en la planta, el estrado en que en sitio principal tenga puesto el juez; á ambos costados escaños con su mesa para el abogado, el fiscal y los defensores, y en el centro otra mesa para el actuario; queda esta parte separada por una valla del resto del salon, que el público ocupa, y se halla todo ello ligeramente elevado sobre el resto de la sala, con varias alturas, segun la categoría de los puestos que los distintos funcionarios citados ocupan.

Aquí, pues, la habilidad del arquitecto había de estar en atender á todos estos extremos con la mayor economía de espacio posible, y al propio tiempo con la comodidad y decoro correspondientes; y en efecto, el Sr. Concha ha sabido atender á todo, sustituyendo las antiguas y ridículas mesas enfundadas de pana ó velludillo, que se ensuciaba y trocaba su primitivo color grana por otros de indefinible calificacion, por el elegante bufete cuyo frente y costado aparecen en la lámina; los incómodos bancos de los abogados se han reemplazado por escaños cómodos y bien situados, anteponiendo pupitres que por su forma, disposicion y altura cuidadosamente estudiada, sean utilizables para colocar los apuntamientos y papeles que el orador necesita, permitan tomar notas, y singularmente se presten para que en el curso de la oracion no estorben sus movimientos ni impidan su accion; circunstancias todas que son del mayor interés, porque en el discurso, como saben muy bien cuantos han tenido y tienen necesidad ó costumbre de hablar en público, hasta los mas leves pormenores tienen importancia.

Son además recomendables los muebles, que aparte de la elegancia de sus partes todas, están dispuestos de modo que su construccion sea sólida, porque no hay nada más intolerable que todos esos caprichosos *trastos* (porque otro nombre no merecen), que una moda insustancial ha puesto en uso, en los que á fuerza de retorcer líneas y acumular curvas estrambóticas, se ha olvidado por completo que quien en ellos se sienta se halla en un verdadero equilibrio inestable, en el que pasa todo género de angustias, aparte de que su solidez, fiada por completo á pegotes de cola, es tan escasa, que el más pequeño golpe y aun á veces la sola accion del calor, producen en ellos grandes desperfectos.

Por último, el dosel de la presidencia, y sobre todo la originalísima valla que divide la sala en sentido trasversal, son dos modelos en su género; aquel por el elegante corte de su guardamalleta, y esta por la acertada combinacion del hierro y la madera, que acomodándose perfectamente en su forma á los distintos materiales, satisface por completo al más exquisito gusto.

Tal es, sumariamente descrito, lo que para el arreglo de los Juzgados de primera instancia ha llevado á cabo, en el Palacio de Justicia, nuestro compañero el Sr. Concha, acreditándo su competencia y acierto.

JUAN BAUTISTA LÁZARO
Arquitecto.

## LA OBRAS PÚBLICAS EN NUEVA-YORK.

De una carta de un amigo nuestro extractamos las siguientes líneas, que contienen noticias de interés, respecto de las obras públicas de la ciudad de Nueva-York.

Aquí estoy desde el 12 del actual, y se puede decir que á estas horas he visto lo mas notable de esta poblacion y sus alrededores, pues me paso el dia andando y viéndolo todo. Al decir andando, hablo en sentido figurado, pues lo hago empleando toda clase de medios de locomocion. El *ómnibus ordinario*, *los tranvias* de uno, dos ó mas caballos con cobrador para recoger el importe de los viajes (cinco centavos de peso, cualquiera que sea la distancia recorrida), ó sin cobrador fiando á la honradez de los pasajeros el poner el importe de su asiento en una caja que va dentro de los coches; *los ferrocarriles elevados*, que me entusiasman por la sencillez, la rapidez y la seguridad con que se hace el servicio (á pesar de que hay á veces *tres trenes* en movimiento sobre una misma vía, entre dos estaciones contiguas y muy próximas), lo cual se debe á los poderosísimos frenos de aire comprimido que emplean, y que los hace detener aunque vayan á toda velocidad en pocos segundos y en cortísima distancia; *los ferry-boats*, que á todas horas cruzan el Hudson y el rio del Este llevando toda clase de transeuntes y de vehículos y pasando trenes enteros de ferrocarril de un lado á otro del rio; y por último, los *ferrocarriles ordinarios*, algunos de los cuales tienen sus líneas dentro de la ciudad y recorren una parte de ella en zanja ó en túnel,con puentes y pasos superiores sobre las calles, como se proyecta llevar á cabo ó se está ya haciendo en Barcelona, para unir el ferrocarril de Francia con el de Valencia á Barcelona; todos estos sistemas de locomocion los he empleado al *andar* de un lado á otro como antes te decia. Tambien he estado á ver los dos vapores transatlánticos mas notables que hoy hacen las expediciones entre Inglaterra y Nueva-York; el *City of Rome* de 8 500 toneladas, que es hoy el mas grande de los que navegan; y el *Alaska*, que ha hecho el viaje mas rapido hasta ahora de Inglaterra á este puerto, pues lo ha verificado en *siete dias*. Este último es el que más me gusta, pasa de 6 000 toneladas y usa luz eléctrica del sistema de Massin, para iluminar la cámara y el comedor. Tanto el uno como el otro tienen las cámaras de primera clase en el centro del buque y no á popa como en los vapores antiguos y aun en los modernos de Lopez. El movimiento del buque se nota menos en ellos, y sobre todo no molesta tanto el ruido y la trepidacion de la hélice.

Entre las cosas mas notables que he visto, te citaré el *acueducto de Corton* (notabilidad relativa, pues ya hoy no tendría nada de notable en otro país que no fuera este, puesto que en Europa los hay mucho mejores); el *Parque central* donde se hallan los grandes depósitos de agua para el surtido de la poblacion; la *Catedral Católica*, de estilo gótico, así como gran número de iglesias de todas religiones, todas ellas del mismo estilo, porque aunque las religiones sean distintas, todas aceptan el gótico para la ornamentacion de sus templos; la *Sinagoga principal*, gótica; el *Templo Masónico*; la *Casa de Correos*, que es un magnífico palacio, todo de sillería; el *Cementerio de Brooklin* (Greenwood), y por último, el gran *puente de Brooklin*, en construccion muy adelantada, puesto que se hallan terminadas las pilas, estribos, avenidas y toda la parte de fábrica; colocados los cables principales que han de sostener el tablero, las péndolas y las vigas sobre las cuales ha de insistir el piso, faltando colocar aun parte de las traviesas, todo el tablero, y los tirantes que aquí se emplean en este clase de puentes para darles rigidez y evitar las oscilaciones, que es lo que les hace diferir, juntamente con la rigidez de las vigas longitudinales del tablero del sistema de puentes colgantes adoptado en Europa. Yo no me atreví á subir á lo alto de las pilas, sobre las que pasan los cables, ni aun á la altura del tablero, que queda á 100 piés sobre el rio. Mis compañeros recorrieron los tres tramos del puente, sobre una línea de tablones, que en algunas partes tenía el ancho de uno solo, sin sujecion alguna y á veces estando en falso parte de ellos por volar sobre las traviesas que los sostenian, se hallaban interrumpidos en algun sitio; tanto, que pareciéndoles demasiado saltar sobre un vano que quedaba de mas de un metro, á una altura de 150 piés sobre el rio, tuvieron que retroceder mas de medio tramo para buscar otra línea de tablones que fuese continua; todo esto, sin que nadie les acompañase y con un viento atroz, que hacía difícil mantener el equilibrio de pié en aquellas alturas. Yo estaba abajo *horrorizado*, viéndolos marchar de aquel modo por tales alturas. Verdad es, que despues de haber pasado, confesaron todos que por nada del mundo volverían á pasar por donde lo habían hecho. He visto tambien los puentes de hierro para el paso del ferrocarril, sobre el rio de Harlem, con tramo central giratorio; que está representado en el atlas del Malézieux. Tambien he visto funcionar en el Hudson los *ascensores de granos* que son lanchones de vapor con una torre central; cuando va á funcionar el aparato se coloca el ascensor á un costado del vapor que ha de recibir el grano y al otro lado del ascensor se coloca una de las grandes barcazas que bajan por el Hudson cargadas de granos. De uno de los lados de la torre, que tiene cierre movible, sale un rosario que puede bajarse mas ó menos, movido por la máquina del ascensor, y por el lado opuesto sale el tubo de descenso del grano. Se introduce el extremo del rosario en el depósito de la barcaza y el del tubo de descenso en la escotilla de la bodega del vapor, y en un momento queda hecho el trasbordo. Les he visto funcionar muchas veces, y un sistema análogo, aunque mas en grande, es el que describe Malézieux, de los de Chi-

cago, Buffalo y otras poblaciones donde existen grandes depósitos de granos.

L. T.

## ESTADÍSTICAS MINERAS DE ESPAÑA.

### CORRESPONDIENTES Á LOS AÑOS DE 1876 Y 1877.

Acabamos de recibir de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio un ejemplar, que agradecemos, de cada una de las mencionadas estadísticas publicadas por la Dirección general de Obras públicas con fecha de 1881, pero cuyo reparto no ha empezado hasta estos dias.

A tristes consideraciones se presta el exámen de aquellos documentos, pues si las ventajas incontestables de una buena estadística dependen principalmente de su oportunidad y exactitud, no brillan ciertamente estas circunstancias en las que nos ocupan, á pesar de los esfuerzos del personal facultativo que las ha redactado.

Conocer en 1882 lo que fué la minería española de 1876 y 1877 podrá tener un interés histórico bastante relativo, pero no puede en manera alguna ofrecer la inmensa oportunidad que, por ejemplo, hubiera presentado para la discusion del tratado de comercio con Francia en lo relativo á los derechos de exportacion para el plomo, el conocimiento de lo que nuestra minería ha sido en los últimos años de 1879, 1880 y, si posible fuera como lo es ya en Alemania y otras naciones en 1881.

A esta observacion natural ofrece cumplida, aunque desconsoladora contestacion el dignísimo señor presidente de la Junta superior facultativa de minería en las siguientes frases con que encabeza su informe á la superioridad.

«Las dificultades en adquirir los datos necesarios para la formacion de la Estadística minera, sobre las cuales la Junta ha llamado con insistencia la atencion en años pasados, lejos de disminuir van siendo cada vez mayores, influyendo sin duda, y no poco, en las omisiones que se notan en las noticias que deben suministrar los industriales, cuando se prestan á darlas, y en la poca exactitud de que adolecen en lo general las dadas, segun manifiestan los ingenieros jefes aunque sin poderlas rectificar por falta de medios, el temor de que tales noticias se utilicen para el cobro del impuesto sobre el producto bruto de la minería ó sirvan de base para el establecimiento de alguno nuevo; tendencia á la ocultacion que no es privativa de este ramo de riqueza sino, por desgracia, comun á todos. Consecuencia de esta resistencia y de la morosidad de algunos centros oficiales, es que llegara el año de 1880 sin que estuvieran reunidos todos los datos indispensables para la formacion de las estadísticas de 1876 y 1877.»

A la referida resistencia debe atribuirse indudablemente la disminucion que ofrecen los valores creados por la industria minera en 1877, respecto de los dos años anteriores, segun se desprende del siguiente resúmen:

| | AÑO 1875. — Pesetas. | AÑO 1876. — Pesetas. | AÑO 1877. — Pesetas. |
|---|---|---|---|
| Ramo de laboreo (1). | 42.022.916,17 | 42.560.322,46 | 38.711.006,32 |
| Ramo de beneficio (2). | 94.389.849,75 | 106.223.069,07 | 76.957.299,62 |
| TOTALES. | 136.412.765,92 | 148.783.391,53 | 115.668.305,94 |

Sirven de confirmacion á esta creencia no solo la circunstancia de que los derechos de exportacion aumentaron en 1877, aun para los minerales y metales que mayor baja sufrieron en sus precios durante dicho año, sino tambien el constante aumento que va adquiriendo la propiedad minera.

En efecto, al empezar el año 1876 habia 12.124 minas, 97 terreros y 129 escoriales con una superficie de 428.006,24 hectáreas y 426 investigaciones que ocupaban 7.131,51 hectáreas, mientras que al principiar el año 1877 existian 13.852 minas, 97 terreros y 135 escoriales con una superficie de 465.535,29 hectáreas y 316 investigaciones con 5.769,48 hectáreas, y al terminar dicho año quedaban existentes 14.931 minas, 98 terreros y 135 escoriales con una superficie total de 481.547 hectáreas y 265 investigaciones con 5.151,55 hectáreas.

Otra enseñanza tristísima se desprende del resúmen de los valores producidos al Estado por dicha industria bajo los tres conceptos de cánon de superficie, impuesto del 1 por 100 sobre el producto bruto y derechos de exportacion. Exceptuando estos últimos, que la Direccion de Aduanas recoge con minuciosidad y consigna con exactitud (763.234 pesetas en 1876 y 775.166 en 1877), los demás demuestran bien claramente el desconcierto que de antiguo reina en la percepcion de las contribuciones mineras.

De las 49 provincias que figuran en el referido estado resulta que 18 en 1876 y 20 en 1877, no han suministrado los datos referentes á las sumas devengadas y cobradas por industria minera, observándose dicha falta precisamente en las provincias más importantes por su riqueza, como Almería, Cáceres, Cór-

(1) Valor de los minerales aplicados en su estado natural y de los exportados.

(2) Valor de los productos obtenidos de los minerales beneficiados en España.

doba, Jaen, Murcia, Oviedo, Teruel y Vizcaya (1). En otras, como Huelva, Granada, Santander, se desconoce por las administraciones económicas el número de minas existentes; en algunas, muy pocas, se cobra lo que se considera devengado, porque figuran ménos minas de las existentes, en otras resulta sin cobrar una gran parte de lo devengado, sin duda porque no se han dado de baja muchas minas caducadas.

En el año 1876, ninguna provincia suministró datos respecto al impuesto del 1 por 100, y solo ocho lo han hecho en 1877, á saber, Alava, Cuenca, Huelva, Leon, Palencia, Pontevedra, Salamanca y Santander, importando 46.071,15 pesetas lo devengado y 45.961,63 lo cobrado. Como el valor total de los minerales explotados durante el año 1877 asciende á 81.473.089,19 pesetas y por tanto á 814.730 pesetas lo que debia resultar devengado en las 49 provincias, se comprende fácilmente la importancia que revisten las omisiones de las que no figuran en el estado.

Si por un lado los mineros y fabricantes se resisten á facilitar los datos de produccion, si por otro las dependencias del Ministerio de Hacienda no pueden proporcionar los relativos á los impuestos y por último los ingenieros de minas no cuentan con los elementos indispensables para recoger directamente los detalles necesarios en los mismos centros productores, no solo no es de extrañar que la estadística minera se haga y publique en España con notable retraso y sensibles lagunas, sino que maravilla ver los resultados á que llega la constancia y laboriosidad del personal facultativo, á pesar de la absoluta carencia de medios que dificultan y en algunos casos imposibilitan su accion, haciendo infructuosos ó por lo menos deficientes sus esfuerzos.

Una prueba de estos buenos deseos, nos suministran las mismas memorias de 1876 y 1877, puesto que la Junta superior facultativa de minería ha aprovechado el forzoso retraso de su publicacion para incluir en ellas, por vez primera, varios estados comparativos de la produccion de algunos minerales y metales en España, Inglatera, Prusia, Francia y Bélgica durante los referidos años. De ellos se desprende que respecto de los minerales, España ocupa el primer lugar por los de plomo, cobre, azufre y piritas, el segundo por los de zinc, manganeso y fosforitas y el cuarto por los de hierro y sal; en cuanto á los metales, ocupa el primer lugar por el plomo y el cobre producidos y el segundo por lo que á la plata se refiere. En la explotacion de la hulla y en la produccion de hierro colado y de zinc ocupa nuestra patria el quinto lugar.

En números sucesivos iremos dando algunos datos de la produccion minera y metalúrgica de España en los referidos años de 1876 y 1877; por hoy nos limitaremos á hacer votos por la reforma radical del servicio de la Estadística minera, de modo que pudieran llegarse á obtener las tan necesarias condiciones de oportunidad y exactitud en su publicacion.

(De la *Revista minera*.)

(1) Respecto de 1877 no habia suministrado tampoco dato alguno la administracion económica de *Madrid* á fines del año 1881, en que se ultimaron las memorias que nos ocupan.

## M. HENRI GIFFARD.

El presbítero Moigno da cuenta en su periódico *Les Mondes*, del fallecimiento del maravilloso inventor M. Henri Giffard, acaecido recientemente en París, de cuyas invenciones vamos á dar una ligera idea á nuestros lectores.

M. Giffard se dedicó á la carrera de ingeniero civil, y cuando apénas contaba 20 años, dió á luz su primera invencion, que fué una máquina de vapor, de pequeño volúmen y gran velocidad, construida en los talleres de M. Henri Fland. Esta máquina, concebida con el propósito de dirigir los globos aerostáticos, no era nada económica, y el éxito que tuvo al principio duró muy poco. Giffard la instaló en un globo de forma elipsoidal, provisto de una hélice como propulsor, y se lanzó con él á los aires, en el hipodromo de París, con la esperanza de que le daría direccion. Las precauciones no estaban bien tomadas, la fuerza motriz era insuficiente, y el globo fué arrastrado por el viento. Este primer experimento completó su instruccion, y descendió con su globo y con la conviccion de que un dia resolvería completamente el difícil problema de dar direccion á los globos, ó de la navegacion aérea por medio del vapor.

Este fué el gran sueño de toda su vida, que le condujo á estudiar dos importantísimos problemas prácticos: la alimentación automática de las calderas de vapor, y la máquina de vapor á muy alta presion aplicable á los globos, á los tranvías, á los coches de plaza y á los ómnibus. Para resolver el segundo, hizo grandes progresos, magníficos experimentos, que desgraciadamente la muerte no le ha permitido completar.

El primero, por el contrario, lo resolvió en condiciones inesperadas de sencillez y economía, consiguiendo la alimentacion automática de las máquinas de vapor, primero por medio de una pequeña turbina de vapor, que Federico Girard le disputó, y de la que desistió muy pronto, porque no era la última palabra del problema; y luego por el *Inyectador*, que lleva su nombre, la más extraordinaria invencion quizá de los tiempos modernos, y sobre todo la más admirable, la más universalmente adoptada y la más lucrativa; puesto que sin exageracion se puede afirmar que ha producido á su autor más de 10 millones de francos en ménos de quince años.

Cuando el periódico el *Cosmos* publicó la invencion, anunciando que el vapor salido de una caldera á cinco atmósferas de presión, despues de haber tomado en su camino el agua de alimentación, volvía á entrar en esta misma caldera á cinco atmósferas, gritaron los sabios que esto era imposible, absurdo; y el decano de la seccion de Mecánica del Instituto, creyó que el Sr. Moigno, que daba tal noticia, había perdido la razon y debía figurar como huésped de algun manicomio. La misma incredulidad produjo la noticia en Newcastle, en la sesion de la Asociacion para el adelanto de ciencias, y en otras sociedades científicas, el primer anuncio de las maravillas del Inyectador.

Felizmente los hechos demostraron pronto la realidad de estas maravillas, y la incredulidad se cambió en un entusiasmo estrepitoso, y la compasion en fuertes y repetidos aplausos. Hasta entónces ni los sabios ni los ingenieros habian adivinado, ni entrevisto, que durante la circulacion en el tubo del Inyectador, el vapor recibía muchas veces el impulso de la presion, en accion en el seno de la caldera; que habia por consiguiente acumulacion de fuerza, lo que explicaba suficientemente la vuelta del vapor á la caldera, arrastrando el agua de alimentacion. Y hoy todas las locomotoras, y la mayor parte de las máquinas fijas se alimentan por medio del Inyectador de Giffard.

El célebre inventor fué abrumado con el peso de las riquezas que le produjo la invencion de su Inyectador, de las cuales no supo gozar. Compró caballos, trenes y carruajes, pero pronto se cansó de ellos, y volvió á la vida ordinaria como un simple mortal, tomando el primer coche de plaza cuando lo necesitaba.

Además de este importantísimo descubrimiento, hizo otros varios, siempre con objeto de dar direccion á los globos aerostáticos. Constituyó para estos envolturas absolutamente impermeables; creó el arte de la fabricacion industrial del hidrógeno puro, descomponiendo el agua por el carbon ó el hierro incandescente. Cuando vino el momento de suspender, durante meses enteros, en los aires, su globo cautivo, gigante del patio de las Tullerías, acumuló maravilla mecánica sobre maravilla mecánica, é hizo una obra admirable, como lo fueron todas las que produjo su portentoso genio mecánico.

En algunas se estaba ocupando cuando le ha sorprendido la muerte. Entre estas figuran un sillon admirablemente suspendido, de manera que permanece completamente inmóvil en el espacio, desafiando los vientos y las olas y librando del mareo al que lo usa; y sus vagones tambien suspendidos, de manera que hacen insensibles las desigualdades de la vía, invenciones que no ha logrado ver terminadas completamente.

## VENTILACION DE LOS TÚNELES LARGOS.

Ha hecho circular el Sr. Wilhelm Pressel entre sus amigos y colegas un papel litografiado sobre este asunto, que, como quiera que es de creciente importancia, nos proponemos dar á conocer en sus mas notables indicaciones.

Principia sentando que la direccion é intensidad de la corriente de aire en un túnel son el producto de varios factores, es decir, de su longitud y dimensiones, de la diferencia del nivel en ambas bocas, de la temperatura media dentro y de la del aire exterior en aquellas, de la presion y humedad del mismo, y de la direccion y fuerza del viento reinante.

El efecto de los dos últimos grupos de factores puede activar ó neutralizar la accion natural de la ventilacion establecida por la diferencia entre el nivel de las dos bocas. Lo interior de un túnel situado en un distrito muy montañoso y que pasa por debajo de una gran masa de roca, siempre estará mas caliente que el aire exterior, especialmente de noche, cuando baja la temperatura en los Alpes. El aire interno caliente, por de contado, ascenderá por la pendiente y saldrá por cualquiera de las bocas que está mas alta, al paso que el aire frío será atraido de fuera para ocupar su lugar.

Evidentemente esta ventilacion natural será mas fuerte en proporcion á la diferencia de nivel de las dos bocas; pero dicha diferencia significa mayor pendiente en el túnel, y por tanto mayor produccion de humo, y agravacion del mal que se trata de remediar. Además, como ya se ha dicho, una combinacion desfavorable de circunstancias externas puede destruir todo el beneficio que era de esperarse de la pendiente agria, dejando solo los malos efectos.

Tal es lo que ocurre en el túnel del Monte Cenis. Grande es allí la diferencia, pues sube á 140 metros, pero por semejantes causas es muy débil la corriente natural, al punto de no producir á veces tiro alguno, dando así ocasion á que el humo se quede oscilando adelante y atrás y se haga el tránsito intolerable para los viajeros y los empleados del camino. Ni se ha logrado tampoco remediar las deficiencias naturales con la ventilacion mecánica.

Afirma el Sr. Pressel. que es tan grande la pérdida de fuerzas de las máquinas neumáticas, que, en vez de barrer el túnel, apenas si pueden producir bastante lejos corrientes que desalojen el humo de las covachas en que se refugian los peones de la línea; siendo, por otra parte, muy ineficaces los aparatos últimamente instalados para renovar el aire. De aquí concluye ese ingeniero que los medios naturales son insuficientes para airear los túneles largos y que han fallado los mecánicos; en consecuencia propone uno que no ha sido probado hasta lo presente.

Obvio es que las densidades específicas del aire son las que producen las corrientes, siendo arrastrado, vulgarmente hablando, el mas pesado á ocupar el sitio del mas ligero desalojado. Así que, si pudiera establecerse una diferencia suficiente entre las gravedades específicas del aire entre las dos extremidades del túnel, no cabe duda sino que se obtendria una corriente constante. Esto pudiera conseguirse, ora condensando el aire en una extremidad de aquel y enrareciéndolo en la otra, ora efectuando ambas cosas en las dos. El segundo de estos métodos se ha puesto en planta á menudo. Para ello se han abierto pozos de mina, uno en cada extremidad del túnel, calentando el aire en uno de ellos por medio de hogueras, á fin de establecer un tiro continuo por dentro desde el opuesto.

Pero los inconvenientes de tal método para un largo túnel alpino son; primero, el gasto del aparato y del combustible cuando hay que emplearlo en tan grande escala; segundo, la radiacion del calor de las paredes del túnel mismo, siempre que el taladro se ejecuta á través de una inmensa masa de roca, lo cual hace necesario que el aire atraido no sea solamente puro, sino frio.

Propone, pues, el autor del papel antes mencionado, que se adopte un procedimiento contrario, á saber, el de enfriar el aire en uno de los pozos por medio de caidas de agua. Acércanse siempre las vías férreas á los túneles alpinos á lo largo de altos valles, los cuales invariablemente poseen torrentes perennes de muy baja temperatura. Se hallan, pues, á mano los medios refrigerantes; y considera el ingeniero Pressel que con lanzar en uno de los pozos un manantial de cien galones de agua por segundo, habría lo suficiente para enfriar el aire y establecer una corriente, cuya diferencia de temperatura entre los dos pozos de mina, sería de diez grados centígrados; la necesaria para el caso que nos ocupa.

Las aberturas superiores de los pozos deberian protegerse de los efectos del viento perjudiciales para la ventilacion, por medio de discos giratorios de hierro. Tambien sería bueno cerrar las bocas del túnel, aunque no del todo, á fin de dar tiempo á la operacion conveniente de este sistema; deberian adoptarse medios para cerrar los pozos y para desviar del todo ó en parte el agua, estableciendo un sistema especial de señales telegráficas á este propósito, con el fin de poder gobernar todo el aparato y facilitar su operacion conforme á las variables condiciones de la atmósfera. En tiempo frio deben cerrarse del todo los pozos y abrirse correspondientemente las bocas del túnel, pues entonces penetrará en él por su sola accion el aire frio.

(De *La Mañana*.)

## CERTÁMEN PÚBLICO.

La asociacion de ingenieros industriales de Barcelona, cumpliendo lo prevenido en el art. 44 de sus Estatutos, y con el fin de contribuir al fomento de la industria, abre certámen público sobre el tema siguiente:

¿Qué industria de aprovechamiento de residuos convendria más importar en España?

¿Qué condiciones necesitaria y qué ventajas reportaria al país?

PROGRAMA DEL CERTÁMEN.

1.° La Memoria que versa sobre el tema anterior, en caso de ser favorablemente juzgada por el Jurado, que en su dia se nombrará, recibirá un premio de 1 000 pesetas en metálico, y un diploma de honor.

Habrá además un accésit para la memoria que siga en mérito á la premiada, consistente en un diploma de honor.

2.° El concurso queda abierto desde el dia de la publicacion de este programa en la *Revista Tecnológico-industrial*, órgano de la Asociacion, y cerrado el 15 de Setiembre de este año.

3.° Las Memorias que se presenten deberán estar escritas en castellano.

4.° Las Memorias se entregarán en la secretaría de la Asociacion (Pino, 15, 1.°) de ocho á diez de la noche, dentro del plazo señalado, con un lema que sirva para distinguirlas unas de otras, pero sin indicacion alguna, acompañándose un pliego cerrado, con el mismo lema que la Memoria, en el cual conste el nombre del autor y su domicilio.

5.° El secretario de la Asociacion dará un recibo de las Memorias á las personas que las presenten y entreguen, en el cual constará el lema que las distingue y el número de órden de su presentacion.

6.° Los pliegos señalados con el mismo lema que las Memorias premiadas (caso de haberlas) se abrirán en la Junta general de Noviembre y el señor presidente proclamará los nombres de autores los laureados.

7.° Los pliegos que contengan los nombres de los autores no premiados, se quemarán en la misma sesion.

8.° Las Memorias premiadas quedarán archivadas en la Asociacion, reservándose ésta el derecho de publicarlas ó permitir á sus autores el hacerlo por su cuenta.

Las Memorias no premiadas se devolverán mediante la presentacion del recibo.

Barcelona 28 de Febrero de 1882.

*El Secretario general*,
JERÓNIMO BOLIVAR GALUP.

# DATOS PRÁCTICOS.

## Peso y resistencia de los cables metálicos redondos.

| DIÁMETROS DE LOS CABLES. | HIERRO. | | ACERO. | | COBRE. | | RESISTENCIA ABSOLUTA Y PESO DE LOS CABLES DE CÁÑAMO DE LAS MISMAS DIMENSIONES. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Peso del metro lineal. | Resistencia absoluta bajo la cual se rompe. | Peso del metro lineal. | Resistencia absoluta bajo la cual se rompe. | Peso del metro lineal. | Resistencia absoluta bajo la cual se rompe. | Resistencia absoluta. | PESO. |
| *Metros.* | *Quilogramos.* | *Quilogramos.* | *Quilogramos.* | *Quilogramos.* | *Quilogramos.* | *Quilogramos.* | *Quilogramos.* | *Quilogramos.* |
| 0,0045 | 0,072 | 502 | 0,073 | 832 | 0,082 | 420 | 70 | 0,017 |
| 0,0054 | 0,104 | 724 | 0,105 | 1 199 | 0,118 | 606 | 101 | 0,025 |
| 0,0063 | 0,142 | 935 | 0,142 | 1 631 | 0,160 | 723 | 137 | 0,034 |
| 0,0072 | 0,185 | 1 286 | 0,186 | 2 131 | 0,210 | 1 075 | 179 | 0,045 |
| 0,0081 | 0,234 | 1 628 | 0,235 | 2 697 | 0,265 | 1 361 | 227 | 0,057 |
| 0,0090 | 0,289 | 2 010 | 0,290 | 3 330 | 0,328 | 1 680 | 280 | 0,070 |
| 0,0099 | 0,350 | 2 432 | 0,351 | 4 029 | 0,396 | 2 033 | 339 | 0,085 |
| 0,0108 | 0,417 | 2 894 | 0,418 | 4 794 | 0,472 | 2 420 | 403 | 0,101 |
| 0,0117 | 0,489 | 3 397 | 0,401 | 5 627 | 0,566 | 2 820 | 473 | 0,118 |
| 0,0126 | 0,567 | 3 940 | 0,569 | 6 526 | 0,642 | 3 294 | 549 | 0,137 |
| 0,0135 | 0,651 | 4 524 | 0,653 | 7 492 | 0,737 | 3 782 | 630 | 0,157 |
| 0,0144 | 0,741 | 5 146 | 0,743 | 8 524 | 0,839 | 4 302 | 717 | 0,179 |
| 0,0162 | 0,938 | 6 513 | 0,941 | 10 788 | 1,062 | 5 445 | 907 | 0,227 |
| 0,0180 | 1,158 | 8 041 | 1,162 | 13 319 | 1,311 | 6 722 | 1 121 | 0,280 |
| 0,0198 | 1,401 | 9 729 | 1,406 | 16 116 | 1,586 | 8 133 | 1 355 | 0,339 |
| 0,0216 | 1,667 | 11 579 | 1,673 | 19 179 | 1,888 | 9 679 | 1 612 | 0,403 |
| 0,0243 | 2,110 | 14 655 | 2,117 | 24 274 | 2,389 | 12 250 | 2 041 | 0,510 |
| 0,0270 | 2,605 | 18 092 | 2,614 | 29 968 | 2,950 | 15 124 | 2 519 | 0,630 |
| 0,0306 | 3,345 | 23 239 | 3,358 | 38 492 | 3,789 | 19 426 | 3 236 | 0,809 |
| 0,0351 | 4,402 | 30 576 | 4,418 | 50 646 | 4,985 | 25 559 | 4 257 | 1,064 |
| 0,0396 | 5,603 | 38 919 | 5,623 | 64 464 | 6,347 | 32 533 | 5 419 | 1,355 |
| 0,0441 | 6,948 | 48 276 | 6,974 | 79 948 | 7,870 | 40 347 | 6 721 | 1,680 |
| 0,0486 | 8,439 | 58 620 | 8,470 | 97 096 | 9,558 | 49 001 | 8 162 | 2,040 |
| 0,0531 | 10,074 | 69 979 | 10,111 | 115 909 | 11,410 | 58 496 | 9 744 | 2,436 |

## NOTICIAS.

*Catálogo importante.*—El catálogo-tarifa de las publicaciones españolas periódicas, revistas, ilustraciones, etc., políticas, críticas, religiosas, científicas, agrícolas, etc., que prepara la casa P. Lapeyre y Compañía, Olivo, 7, Madrid, saldrá á luz á principio del año económico. La empresa ruega á los señores administradores de dichas publicaciones que no hayan recibido circular, se sirvan remitir un *número muestra* para que no dejen de figurar en dicho catálogo.

---

*Electricidad de los cristales.*—Los Sres. Jacques y Curie han demostrado que por la mera compresion del cristal oblicuo hemiedro, se desenvuelve la electricidad. Practicaron los experimentos colocando un cristal ó trozo conveniente con planchas de cauchú, poniendo aquellas en relacion con el galvanómetro. La electricidad desarrollada es contraria á la que produce el cristal caldeado, es decir, la extremidad del que con el calor se hace positiva, con la compresion se hace negativa. Al cesar la presion, se produce una electricidad de la especie contraria. Y encuentran los experimentadores que se obtiene la electricidad por la presion solo con los cristales hemiedros de caras oblicuas. Combinados varios de dichos cristales en una pila, han inventado un nuevo aparato para producir electricidad. La suma de la desarrollada varía con los diferentes minerales, pues que encuentran, por ejemplo, que un fragmento de cuarzo, cortado perpendicularmente al eje principal, desprende más electricidad que otro semejante de turmalina.

---

*Hilo de madera.*—En Suecia se ha creado una fábrica para obtener hilo de coser y de labores de gancho, de la madera. La fabricacion ha llegado á tal

perfeccion, que puede ofrecer hilos tan finos como los de la célebre marca *Clarke* á precio mucho mas bajo, y de aquí viene que al nuevo hilo se le llame á la *Clarke*. Se fabrica en carretes ú ovillos, á máquina, con motor de brazo ó de vapor y cada ovillo se expende con su anuncio pegado. Solo se tarda en hacerlo un minuto y dos segundos, y se colocan en cajas de carton, cada una de diez ovillos.

Acuden numerosos pedidos de todas partes, pero como la marcha de la fábrica no está aun bastante organizada, no ha sido posible satisfacer todos los encargos. La industria presenta grandes apariencias de éxito.

---

*Superioridad del bronce manganoso sobre el ordinario.*—Experimentos recientes han demostrado la superioridad del bronce manganoso sobre el bronce ordinario para las hélices de los buques. Dos barras de esos metales, de 26 mm². de seccion, se colocaron sobre dos soportes á 20 cm. de distancia, y se sometieron á pruebas de presion y de choque.

Un peso de 1 400 quilogramos fué suficiente para romper la barra de bronce ordinario, mientras que la de bronce manganoso solo se rompió con un peso de 2 700 quilogramos. Los ensayos al choque se hicieron por medio de una maza de 25 quilogramos, que caía de una altura de 1,50 m.; á los siete golpes se rompió el bronce ordinario y fueron necesarios diez y siete para romper el manganoso; de modo que este último posee una resistencia dos veces mayor que la del bronce y una elasticidad superior. El peso de la hélice, puede, pues, disminuirse; sus paletas podrán hacerse mucho mas delgadas y ofrecer así menor resistencia al agua. Esas ventajas son importantes y suficientes para hacer adoptar exclusivamente el bronce manganoso.

---

*Unidad técnica de los ferrocarriles.*—Suiza ha emitido la idea de celebrar una reunion general de representantes de todos los ferrocarriles de la Europa meridional, con objeto de unificar en lo posible las partes del material móvil que interesan al trasbordo de una línea á otra. Se ha pedido á los Gobiernos de las demas naciones que envien delegados á Berna para examinar y discutir un proyecto de reglamento sobre la *unidan técnica de los caminos de hierro*, tomando por base el reglamento del servicio cumulativo de los caminos de hierro italianos, hecho en 1877 por una comision de delegados de los caminos de hierro de Roma, comision presidida por el comendador ingeniero Biglia.

Este reglamento descansa sobre tres puntos principales:

1.° Ancho de la vía.

2.° Accesorios del material móvil y dimension de las ruedas y sus ejes.

3.° Dimensiones del material circulante.

Los delegados italianos están redactando unas observaciones ó Memoria sobre dicho reglamento, que les servirá de norma en la conferencia general de Berna.

---

*Desgaste de los carriles en los túneles.*—Hace ya mucho tiempo que las compañías de ferrocarriles fijan su atencion en el rápido deterioro de los carriles puestos bajo los túneles y en sus inmediaciones, en los cuales se reconoce, además del desgaste regular, otro especial; es decir, unas hendiduras longitudinales que se hacen cada vez mas graves, y que en ciertos casos llegan á separar la cabeza del cuerpo del carril en una longitud bastante considerable. Debe atribuirse ese fenómeno á la necesidad de servirse de una cantidad excesiva de arena, con objeto de que se adhiera la locomotora á los carriles, y esa cantidad resulta excesiva por el hecho de disminuirse la adherencia de las ruedas en los túneles, donde se forman y amontonan depósitos de grasas mezclados con agua, procedentes del engrase de las locomotoras y de que la condensacion resulta abundantísima en el estrecho paso de un túnel.

El *Moniteur industriel* cita un ejemplo notable del fenómeno que acabamos de señalar, caso en el que, sin embargo, el mal se halla acompañado por el correspondiente remedio. El caso es que, en el túnel de Hauenstein, que forma parte de la red de la Suiza central, los carriles de acero, colocados en 1870, se desgastaron en tan breve tiempo, á fuerza de emplearse mucha arena para hacer adherir las locomotoras, que resultó la necesidad de reemplazarlos. Pues bien, los carriles con que se reemplazaron funcionan desde dicha época; es decir, casi once años, y todavía no han cedido en resistencia. Y esto consiste en que se ha empleado despues, en lugar de la arena, un chorro de agua caliente emanado de la locomotora, el cual quita de la superficie del carril todo el depósito tan perjudicial de grasa y agua, lo que da por efecto la adherencia del tren á los carriles.

---

*Buque submarino.*—Un jóven ingeniero rumano, el Sr. Trajan Theodoresco, ha logrado construir un buque submarino que deja en la sombra todo lo que, hasta el dia, se ha hecho en este género. Dicho barco, cuando no excede de ciertas dimensiones, puede navegar doce horas á 100 piés bajo el agua, sin subir á la superficie. El autor dice que puede descender aunque sea á 300 piés de profundidad.

La maniobra, estando á flote, es análoga á la de los buques de vapor ordinarios, la velocidad no es tan

grande como la de algunos de estos; pero es, sin embargo, superior á la de las embarcaciones de vela. La inmersion se verifica por medio de hélices, y la propulsion del mismo modo.

Una vez bajo el agua, se produce luz eléctrica para ver los obstáculos á 40 metros por avante, y se gobierna para evitarlos. La provision de aire para los tripulantes dura doce horas, y puede renovarse sin subir á la superficie, por medio de tubos telescópicos.

La inmersion y la propulsion están arregladas de manera que no producen ningun ruido.

Si todas estas ventajas se confirman por la práctica, el nuevo buque será una formidable máquina de guerra submarina; pero, además, puede aplicarse á usos provechosos. En el canal de Matchin, cerca de Braile (Rumania), existe desde el mes de Mayo de 1877, sumergido en el fondo, el buque *Lutfi*, que tenía á bordo la caja de la flotilla turca del Danubio, caja que contiene algunos millones de piastras, y será posible recobrar esta suma por medio del nuevo buque submarino.

Si el sistema logra tener éxito, es aplicable á muchos otros barcos que se encuentran en la misma situacion.

---

*Inauguracion del San Gothardo.*—El programa de la inauguracion del túnel de San Gothardo, á la que ha querido asociarse Génova con Milán y Lucerna, que serán los grandes centros del comercio con la Alemania ha sido el siguiente:

En la noche del 21 de Mayo partió de Génova el tren con senadores, diputados y ministros que, en union de los demás personajes reunidos en Milán, tomaron, á las siete de la mañana del 22, la verdadera vía del San Gothardo.

En Lugano dió un gran almuerzo el Consejo del canton del Tessino, y en Airolo principió la visita detenida de las obras del gran túnel; pasado el cual las poderosas locomotoras condujeron el inmenso tren á Lucerna, que recibiéndolo de dia aún, le preparó magnífica acogida. Despues otro banquete en el célebre hotel de Suiza é iluminacion del fantástico lago de los cuatro Cantones.

A las ocho y media de la mañana siguiente, salieron de Lucerna para Italia, conduciendo, además de los invitados, á los representantes de Suiza y de Alemania.

En Goschenen, el otro grandioso pórtico del túnel, nuevo banquete por la sociedad del San Gothardo, y á las ocho de la noche llegaron á Milán, cuyo *Duomo* é incomparable galería, se iluminaron con las luces eléctrica y de bengala, mientras los invitados descansaban en el palacio Marino y en los principales hoteles de la ciudad.

El 24 hubo otro banquete en los jardines donde hace un año se levantaba la Exposicion milanesa, iluminados como la estacion central por el sistema eléctrico de Siemens; visita ántes á Monza, á los lagos y funcion de gala en la Scala.

---

*Puente túnel en los Andes.*—El puente más alto del mundo es el viaducto de Berrugas, en el ferrocarril de Lima á Oroya, en los Andes del Perú. Cruza este viaducto un torrente llamado «Agua de Berrugas» y su altitud sobre el nivel del mar es de 3 660 m. Consta de cuatro tramos cubiertos, de los cuales tres tienen 34 m. de longitud siendo de 38 m. la del tramo central, y la total del viaducto de 175 metros. Descansa esta parte de la obra sobre tres pilas de hierro, cuya altura es respectivamente de 44, 76 y 57 m.

La indicada línea férrea debe atravesar la cordillera á la altura de 4 575 m. sobre el nivel del mar, por medio de un túnel de 915 m. de largo. Los operarios que se emplean en este trabajo son indios Cholos, únicos hombres que pueden soportar por largo tiempo la atmósfera enrarecida de aquella alta región.

---

*Nuevo túnel submarino.*—Parece que se proyecta construir en el Havre un túnel por debajo del rio Sena para unir sus dos orillas en la misma desembocadura del mar. De este modo, su autor M. Lennier, se propone aumentar el radio de exportacion al referido puerto marítimo, uno de los más importantes de Francia.

La solucion del problema ofrece aún algunas dificultades económicas, por más que, desde el punto de vista técnico, no ofrezca inconvenientes de mayor cuantía segun los reconocimientos verificados por los ingenieros, que han informado favorablemente.

---

*Puerto de Pormán.*—Tenemos el gusto de trascribir el movimiento de buques y toneladas de mineral embarcadas en este puerto durante el primer trimestre del presente año, como expresion exacta de la exportacion para Inglaterra, Estados-Unidos y Francia.

| MESES. | Vapores llegados. | Veleros llegados. | Toneladas de mineral embarcadas para Inglaterra. | Toneladas de mineral embarcadas para Francia. | Toneladas de mineral embarcadas para los Estados-Unidos. | Total embarcado durante el trimestre. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Enero..... | 15 | 10 | 15 450 | 4 800 | 3 050 | 23 300 |
| Febrero..... | 13 | 11 | 15 100 | 3 500 | 6 800 | 25 400 |
| Marzo..... | 14 | 12 | 13 750 | 2 250 | 12 900 | 28 900 |
| | 42 | 33 | 44 300 | 10 550 | 22 750 | 77 600 |

*El delta del Mississipi.*—Segun los estudios hechos por el sabio Riell, el delta del rio Mississipi tiene 13 000 millas cuadradas, y su profundidad, conforme á los cálculos del profesor Riddell, es de 1 065 piés. Resulta, pues, que el delta lo forman 460 378 429 440 000 piés cúbicos, ó sean 2 700 millas cúbicas. De estos datos se deduce, que si para la formacion de una milla cúbica del delta se necesitan cinco años y ochenta y un dias, y para la de una milla cuadrada de la profundidad de 1 507 piés un año y diez y seis dias, no ha podido formarse el del Mississipi en ménos de 15 206 años.

---

*El faro de Cape Henry.*—Se acaba de terminar en Inglaterra un faro metálico del tipo de los construidos, bajo la direccion del ingeniero Regnand, destinado á ser emplazado en la bahía de Sesapeaka, cerca del cabo Henry. Mide 47,25 metros desde la base á la cúspide, y su diámetro interior es de 9,15 metros en la base, y de 4,90 metros en su extremo superior.

Tiene seis pisos; encima de los cuales hay todavía una habitacion para oficina, el cuarto del guarda, la linterna y el techo. El peso total de la parte metálica es de 772 000 quilogramos. Las paredes exteriores, que afectan la forma de un octógono están formadas de placas de fundicion, y la parte cilíndrica interior es de palastro.

Las placas de fundicion de la base y del primer piso tienen 51 milímetros de grueso, y el palastro 9 milímetros. La linterna está formada de una armadura de acero de 3,66 metros de diámetro, y de 2,75 metros de altura.

Cada piso tiene un suelo de fundicion de 38 centímetros de grueso, sujeto á la armadura con remaches.

---

*Nuevo Barco torpedo.*—La Marina rusa, no contenta con estar al corriente de los progresos, realiza algunos considerables en el órden técnico. El almirantazgo está llevando á cabo desde hace algunos dias experimentos en la rada de Sebastopol, con un barco porta-torpedos submarino de una disposicion completamente nueva.

La forma es bastante semejanie al del torpedo Whitehead, es decir, á la de un cigarro, pero es un verdadero barco, capáz para llevar cuatro tripulantes, que se introducen por una abertura practicada en la parte superior, cerrando despues herméticamente la puerta. Una provision de aire comprimido les permite respirar durante veinticuatro horas. El interior está alumbrado por la electricidad y las máquinas motoras, que se dirigen á voluntad, son tan poderosas, que en los ensayos verificados ha podido el barco submarino alcanzar una marcha de 50 metros por minuto, ó sean de 28 á 39 nudos por hora.

# SECCION OFICIAL.

**Gacetas de Mayo.**

MINISTERIO DE FOMENTO.

## SUBASTAS.

| FECHA de la *Gaceta*. | LUGAR de la subasta. | FECHA del remate. | OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE. | MATERIA de subasta. | PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas. |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 Mayo. | Zaragoza. | 27 Mayo. | Carreteras de Escatron á Gandesa y de Gallur á Agreda (segunda subasta)..... | Acopios de materiales para la conservacion. | 1.ª 12 016'35<br>2.ª 851 506 |
| » » | Ayunt.º de Madrid. | » » | Varios materiales para el ramo de alcantarillado.. | » | » |
| 12 » | Madrid. | 7 Junio. | Obras de establecimiento de una cañería, calle del Pacífico, para las aguas del Canal de Isabel II.. | Adjudicacion. | 18 036'97 |
| 14 » | Madrid y Zaragoza. | 10 » | Construccion de un pabellon destinado á escusados en el presidio de San José de Zaragoza..... | Adjudicacion de las obras. | 29 729'92 |
| » » | Cuenca. | 12 » | Acopio de materiales para la conservacion de la segunda seccion en la carretera de Madrid á Castellon. ..... | Adjudicacion. | 3 993'03 |
| 17 » | Madrid y Barcelona. | 14 » | Construccion del trozo segundo de la carretera de Masnou á Granollers entre el Yermo de Guardia y Granollers..... | Adjudicacion de las obras. | 262 090'83 |

## NOTICIAS OFICIALES.

**Gaceta del 15 de Mayo.**—Publica los Estatutos y constitucion de la Sociedad anónima tranvías interiores de Valladolid.

**Gaceta del 16.**—Estatutos y constitucion de la Sociedad anónima titulada *Banco agrícola de la provincia de Segovia* en dicha ciudad.

**Gaceta del 11.**—Anuncia la vacante de la plaza de sobrestante de obras provinciales de la Coruña, dotada con el sueldo anual de 2 000 pesetas y las indemnizaciones correspondientes, la cual se ha de proveer por oposicion.

**Gaceta del 9.**—Publica la concesion de varios ferrocarriles de vía estrecha á diferentes personas.

MADRID.—IMPRENTA DE FORTANET.