

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 10 de Setiembre de 1878.

NÚM. 17.

DESPLATACION DE LOS PLOMOS.

Como la mayor parte del plomo obtenido por procedimientos metalúrgicos contiene una cantidad de plata mezclada con él; y como tambien una buena proporcion de las menas argentíferas se benefician mediante la adición de plomo que arrastra consigo la plata; la desplatacion de los plomos es uno de los problemas mas importantes de la metalurgia.

Hasta el año 1829 en que Pattinson inventó el procedimiento que lleva su nombre, no se conocia otro medio de desplatar plomos mas que la copelacion, ó sea, la conversion del plomo mediante la accion del fuego en óxidos que sobrenadaban en la masa fundida, dejando por último la plata en estado metálico.

El procedimiento de Pattinson estaba basado en el hecho, que cuando una masa fundida de plomo argentífero se deja enfriar, se forman cristales del metal en la superficie del líquido, los cuales son mas pobres en plata que la mezcla primitiva. Repitiendo las cristalizaciones, la plata se llega á concentrar en una pequeña porcion de plomo de donde es fácil separarla por copelacion.

Semejante sistema que habia constituido un gran adelanto sobre el procedimiento exclusivo de la copelacion, vino á ser casi universalmente reemplazado por el sistema Parkes, ó sea la desplatacion por el zinc, sistema que se funda en el hecho, que cuando una pequeña proporcion de zinc se añade á un plomo argentífero en fusion, se forma al enfriarse una mezcla de zinc, plomo y plata muy rica en este último metal, la cual siendo mas ligera que el plomo, flota en la superficie del baño y puede ser fácilmente separada espumando la masa. La mezcla rica se destila en retortas de grafito á fin de volatilizar el zinc y el plomo es copelado para recoger la plata.

Este procedimiento, lo mismo que el de Pattinson, puede considerarse mas bien como una concentracion que como una absoluta separacion, y al exigir la costosa maniobra de la copelacion, hay ademas la desventaja de las pérdidas de metal que se pueden evaluar en 5 por 100 de plomo y en unas 4 onzas de plata por tonelada de la mezcla concentrada. Tambien la multiplicidad de productos complica las operaciones,

puesto que hay que separar y tratar aparte las materias que resultan de las ligas y la copelacion, de las que quedan hasta presentar el plomo en el mercado y así hay que emplear numerosos y diversos aparatos, cuyo coste, unido al capital que representan los metales en tratamiento, exigen un interés grande que viene en último resultado á gravar el precio de la operacion.

Estos inconvenientes han estimulado á los metalurgistas para buscar un sistema que los remedie, y unos inventores se han fijado en procedimientos especiales para activar la formacion de las masas argentíferas dentro de los baños de plomo, y otros, han buscado la manera de simplificar las operaciones de destilacion y copelacion; pero es lo cierto, que los resultados obtenidos hasta ahora han sido de poca importancia, y si el procedimiento nuevamente ideado y que vamos á describir es práctico como hacen suponer los ensayos hechos, ha de resolver una cuestion de gran interés industrial.

El inventor del nuevo procedimiento es N. S. Keith, fisico muy conocido en los Estados-Unidos y considerado como una autoridad en cuestiones electro-metalúrgicas. Su procedimiento es el primero ideado para separar directamente, sin auxilio del calor, la plata del plomo en aquellos casos en que la primera solo representa, como es lo usual en la industria, una pequeña proporcion del segundo. Estriba en la aplicacion de las fuerzas eléctricas al tratamiento metalúrgico, abriendo un nuevo campo donde se promete recoger grandes riquezas.

Describamos rápidamente el procedimiento de *Keith*.

Despues de haber añadido á la masa fundida del plomo que se trata de desplatar la cantidad necesaria de zinc, y haber espumado la liga rica que se forma en la superficie del baño, se coloca esta dentro de unos sacos de tela, que despues de llenos se mojan con una disolucion de acetato de plomo suficientemente ácida para evitar la formacion de sales básicas, que precipitándose complicarian la operacion. Colocados en fila los sacos de lona dentro de una especie de artesa donde hay tambien disolucion de acetato de plomo, se intercalan entre cada dos de ellos placas de un metal sobre el cual no ejerza accion el reactivo usado, como por ejemplo el cobre ó el plomo, prefiriendo el último á fin

de evitar la mezcla de un metal extraño con el precipitado de plomo que da la operacion.

Uniendo los sacos que encierran la liga, por medio de conductores, con el polo positivo de una máquina electro-dinámica, las placas de metal se ponen en relacion con el polo negativo. La electricidad engendrada por la máquina, disuelve y deposita sobre el polo negativo, ó sean las hojas de metal, el plomo de la liga, pues, con excepcion del zinc, el plomo es el metal mas electro-positivo de todos los que contiene la masa encerrada en el saco. Así se forman numerosos y diminutos cristales de plomo sobre el polo negativo que pronto caen al fondo de la artesa, mientras que el zinc se disuelve en el baño ácido y el metal precioso con las pequeñas proporciones de antimonio, arsénico, estaño, bismuto y cobre que casi siempre se encuentran en mezcla en los minerales argentíferos ó plomizos, queda dentro de los sacos de tela ó sea en el polo positivo, bastando para obtener la plata pura una simple afinacion.

La práctica ha de decidir todavía si es preferible separar antes ó despues de someter la liga á la accion eléctrica las impurezas que contiene.

La eficacia del procedimiento puede juzgarse en vista de los siguientes datos.

Una liga sometida á la accion eléctrica se componia de

Plomo.....	96,3600
Plata.....	0,5544
Cobre.....	0,3150
Antimonio.....	1,0700
Arsénico.....	indicios.
Zinc.....	1,2200
Hierro.....	indicios.

El plomo que se recogió despues de la operacion, solo contenia 0,000068 de plata y ligeros indicios de antimonio y arsénico. Con la plata no quedó ni plomo ni zinc.

El procedimiento electro-magnético tiene tambien la ventaja de que el plomo se precipita en el estado mas favorable para su trasformacion en albayalde.

El coste de una máquina electro-dinámica del sistema de Weston de 10 á 12 caballos de fuerza, que es lo que se necesita para una deposicion de 10 toneladas al dia, no pasa de 4 000 pesetas, y el inventor del procedimiento, Mr. Keith, fija el coste del tratamiento en 20 pesetas por tonelada de plomo desplatado, mientras que con los sistemas hoy conocidos, el gasto se eleva de 40 á 60 pesetas, para el mismo peso, sin tener en cuenta las pérdidas de plomo y plata que se evitan con el procedimiento eléctrico.

D. DE CORTÁZAR.

LA CERÁMICA.

Con el nombre de cerámica se comprenden las artes que tienen por objeto fabricar con sustancias, mas ó menos semejantes á la arcilla, objetos que por medio de la coccion adquieren una dureza conveniente. La historia de la cerámica es la historia de la civilizacion, pues sus restos se encuentran entre los mas antiguos pertenecientes al hombre. En esta industria se comprenden desde las porcelanas mas preciosas hasta los objetos de barro mas toscos.

La base de las pastas cerámicas es la arcilla ó silicato aluminoso hidratado, acompañado de óxidos de calcio, hierro y magnesio en pequeñas proporciones, que forma con el agua una pasta dúctil, la cual se endurece y contrae uniformemente sometiéndola á una temperatura elevada, por lo que su empleo es general en la cerámica, tanto mas, cuanto que su abundancia es grandísima.

Como aun despues de cocida la masa es porosa y da paso á los líquidos, cuando se quiere evitar esta circunstancia se cubren los objetos con un baño ó barniz vítreo, que adherido á la pasta arcillosa la haga impermeable.

Generalmente se establecen dos divisiones en el arte cerámico; comprende la primera las fabricaciones conocidas con el nombre de tierras cocidas y la loza, y la segunda se forma exclusivamente con las porcelanas.

Los objetos de la primera division son los mas interesantes para las necesidades de la vida; pues que desde los ladrillos y tejas con que se ejecutan y cubren las mas modestas viviendas, hasta las vasijas donde se preparan y cuecen los alimentos, todo pertenece á la industria cerámica ordinaria.

Respecto á las porcelanas, si bien sus aplicaciones son del mayor interés en las ciencias aplicadas, por regla general no satisfacen necesidades materiales.

No nos toca en esta ocasion insistir acerca de la situacion de los materiales que emplea la cerámica en los usos mas comunes, bastándonos indicar que en los objetos propiamente llamados de alfar, las arcillas que se emplean son las mas ordinarias y abundantes en el sitio donde se hace la obra, pues todas, en mayor ó menor grado, satisfacen las necesidades mas apremiantes. En cuanto á las tierras empleadas para la loza, ya tienen que ser mas escogidas, sin mezcla de óxidos de hierro y con una composicion especial en muchos casos, que solo se obtiene buscando las arcillas, á que se da el nombre de kaolines, producto directo de la descomposicion de los feldspatos.

Los barnices que se emplean para las vasijas de barro se obtienen sin mas que al tiempo de introducir las en el horno, untarlas con galena que, unida su

base con la sílice de la arcilla, da un silicato fusible ó vidrio que cubre y hace impermeable la obra; mas el baño ó barniz que se da á la loza es mas complicado, y se obtiene, por lo general, con la mezcla siguiente:

Arena silícea.....	400 partes.
Carbonato sódico ó potásico.....	80 »
Minio.....	430 »

Los objetos artísticos hechos de barro y á los que se conoce en general con el nombre de terra-cottas, se fabrican con arcillas, si bien muy cargadas de óxido de hierro, escogidas y cribadas, tamizadas y aun levigadas, para conseguir gran uniformidad y finura en la pasta. La fabricacion de estos objetos requiere conocimientos especiales, porque despues del moldeo al introducirlos en el horno sufren contracciones extraordinarias que es preciso prever.

En China tuvo su invencion el arte de conseguir con materiales térreos pastas vitrificables, y aunque esta nacion no haya guardado el secreto de la fabricacion á los pueblos modernos, si estos alguna vez han conseguido igualarla, nunca la han sobrepujado.

El único rival que en porcelanas y lozas reconocen los chinos, es el Japon, cuyas porcelanas, segun es bien sabido, tienen una finura y homogeneidad de pasta inmejorable, que les da una gran translucidez por la coccion.

La provincia de Hizen, en el Japon, es la mas abundante en sustancias útiles para las fábricas de porce-

lana, y que pueden dividirse en arcillas, kaolines, silices y sustancias intermedias entre las gredas y las margas, á las que se puede designar con el nombre de tierras de porcelana.

Todas estas sustancias se extraen de canteras mas ó menos profundas, siendo despues molidas con una especie de almadenetas, y en seguida sometidas á un lavado, á fin de recoger solo las partes mas ténues para los objetos delicados, reservando las mas gruesas para hacer piezas de menos valor. Despues de haber amasado bien la sustancia, cuando está casi seca es llevada á los tornos de alfarero y allí obtiene la forma conveniente, y una vez que se han secado las piezas se les da un baño de una sustancia feldespática, en suspension en agua ó mejor en lejía obtenida con ceniza de leña, se pintan y se llevan á los hornos. La fabricacion de la porcelana en el Japon no es muy antigua, y los primeros ensayos fueron hechos bajo la direccion de artistas chinos.

Conocida queda la composicion general de las pastas que entran á constituir las porcelanas orientales, aunque algunos de los elementos no esté bastante determinado, principalmente el señalado con el nombre de tierras de porcelana, mas es lo cierto que estas no son sino silicatos aluminosos con una pequeña proporcion combinada de óxidos metálicos y alcalinos. Para tener una idea de la composicion elemental de las porcelanas, presentamos á continuacion los resultados de los análisis hechos con muestras de varias de ellas por el sabio norte-americano Henry Wurtz:

ANÁLISIS DE PORCELANAS EUROPEAS, CHINAS Y JAPONESAS.

CLASE DE PORCELANA.	NUMERACION.																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Sevres de 1770 á 1836.	Sevres de 1848.	Viena de 1806.	Berlin de 1808.	Meissen de 1825.	Berlin.	Bohemia.	Meissnar.	Elgersburger.	Nymphenburger.	China.—1. ^a calidad.	China.—3. ^a calidad.	China blanca.	China.—2. ^a calidad.	China.—Inferior calidad.	Japon.—1. ^a calidad.	Japon.—2. ^a calidad.	
Silice.....	58,0	58,03	61,5	66,6	57,7	72,96	74,80	60,03	72,77	72,80	69,00	73,3	70,50	71,04	68,96	78,76	74,54	
Alúmina.....	34,5	33,94	31,6	28,0	36,0	24,78	21,09	34,53	24,53	18,40	23,60	19,3	20,70	22,46	29,24	17,84	19,31	
Óxido de hierro.....	»	»	0,8	0,7	0,8	»	»	»	»	2,50	1,20	2,0	0,08	»	»	0,63	1,92	
Cal.....	4,5	4,58	4,8	0,3	0,3	1,04	0,64	»	»	3,30	0,30	0,6	0,05	0,04	1,60	0,21	0,11	
Magnesia.....	»	»	4,4	»	»	4,19	»	»	»	0,30	0,02	»	0,01	»	»	0,03	0,18	
Sosa.....	»	»	»	»	»	4,22	0,58	4,55	4,61	4,84	2,90	2,9	»	4,22	»	4,98	2,83	
Potasa.....	3,0	2,97	2,2	3,4	5,2	»	2,48	2,26	0,94	0,65	3,30	2,5	6,00	»	»	0,20	0,57	
Óxido de manganeso.....	»	inds.	»	0,6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
TOTAL.....	100,0	99,52	99,3	99,6	100,0	100,0	99,59	99,27	99,85	99,79	100,32	100,6	97,34	100,0	99,80	99,68	99,48	
Densidad.....	»	»	»	»	»	2,419	»	»	»	»	»	»	»	2,314	2,314	2,338	2,309	

Por los análisis que anteceden se puede formar idea de la composicion elemental de las porcelanas, en que la base principal es el kaolin, variable en su natura-

leza, segun las rocas de que procede y los lugares donde se explota. Despues de este elemento, la cal y la arena son la base de la pasta, y aunque las propor-

ciones de estos cuerpos para la mezcla varian segun los países, en la fábrica de Sèvres, cuyos productos gozan de fama general en cien partes, se emplea:

Kaolin.....	64
Creta.....	6
Arena silícea.....	20
Arena feldespática.....	40

Los objetos de esta pasta, una vez ya cocidos, forman el bizcocho de porcelana, en que despues la pintura y el dorado completan la obra.

Cuando se quieren conseguir artículos barnizados en blanco ó en colores, basta, antes de llevarlos al horno, bañarlos con una disolucion alcalina que tenga en suspension sílice levigada, y á la que se añaden los óxidos metálicos que han de dar el colorido, por regla general el de cobalto como mas fijo en los barnices, en los que el color azul ademas es el preferido.

D. DE C.

EL PUERTO DE MARIN Y EL LAZARETO DE TAMBO.

Entre los numerosos puertos que bordan las costas de Galicia y dan importancia á sus hermosas rias, encuéntrase situado en la de Pontevedra el seguro y cómodo puerto de Marin, de cuya capital dista por tierra próximamente una legua, y algo menos por mar. Unido á la capital por una carretera hace pocos años construida, y que en toda su extension corre á orillas del mar por un lado, mientras por el otro permite contemplar los feraces valles y pintorescas cañadas de Salcedo y Lourizan, ofrece en su camino multitud de caseríos que, agrupándose á la salida de Pontevedra y entrada de Marin, casi pudiera decirse que constituyen una larga y poco interrumpida calle que une entre sí á ambas poblaciones.

Pero si entre Marin y Pontevedra hay por tierra tal enlace, en cambio tiende el mar, á pesar de esa proximidad, á separar estos dos pueblos, formando los rios Lerez, Alba y Tomeza, en la punta de Los Placeres, una extensa barra ó arenal, que cada dia va dificultando mas y mas la entrada de las embarcaciones mayores en los antiguos muelles del puerto de Pontevedra. Bajo este concepto, bien puede asegurarse que el rio Lerez, cuyas cristalinas ondas se deslizan tan mansamente al pié de aquella ciudad, no es bajo estas apariencias sino un falso amigo que, acumulando con sus avenidas y corrientes arena sobre arena, se empeña en hacer perder á Pontevedra su condicion de puerto. Histórica por tanto va siendo hoy aquella prosperidad marítima y comercial de Pontevedra, la cual describia en su viaje por Galicia el licenciado Molina, en

estos versos que encierran menos armonía que exactitud:

Pasado Marin, allí en otra ria
está Pontevedra, gran contratacion,
y aun de vecinos de mas poblacion
que en todo este reino hallarse podria;
aquí se congrega la gran cofradía
que carga navíos que pasa de ciento
de tantos pescados y mantenimiento
que hinche otros reinos y la Andalucía.

Pero á medida que Pontevedra pierde su importancia marítima, adquiérela y grande su próximo puerto de Marin, y esta es la principal causa que obligará á unirse estos dos pueblos, no ya por medio de una carretera, como lo están ahora, sino tambien por un tranvía, ya que no por un pequeño ferro-carril. Sin duda debieron comprender esta necesidad las Córtes Constituyentes de 1869 que votaron una subvencion para esta proyectada línea férrea, la cual, pasando por Pontevedra, ha de unir á Marin con Redondela, enlazando de este modo á aquel puerto no solo con la capital, sino con la vía férrea general de Galicia.

Pero aparte de las buenas condiciones de la ria de Pontevedra y de la seguridad que ofrece el puerto de Marin, la importancia de este se ha acrecentado con el nuevo lazareto que hace algunos años se ha establecido en la isla de Tambo.

Esta isla, que eleva su cónica cúspide mas de 450 piés sobre el nivel del mar, hállase situada en medio de la grande y espaciosa ensenada que por el Sur limita el pueblo de Marin y por Oeste el de Combarro. Enfrente, pues, del hermoso muelle de Marin y del antiguo castillo de San Fernando, especie de centinela que defiende la limpia y espaciosa entrada del puerto y á la espalda de la dilatada playa de Combarro, la isla de Tambo, por su posicion, se asemeja á una gigantesca mole que las revoluciones de nuestro globo hicieron surgir en medio de aquella limpia ensenada.

Bien se haya derivado el primitivo nombre de esta isla de Thálabo, uno de los guerreros que despues del sitio de Troya acompañó á Teucro en sus excursiones por las costas de Galicia; bien sea una derivacion de Tumba, nombre con que aparece designada en algunos antiguos códices, lo cierto es que ofrece vestigios de haber sido poblada en épocas remotas. Un antiguo sepulcro de piedra que existia muy cerca de la cúspide de la isla, así como los restos de una capilla en que se veneraba á San Miguel, podrian confirmar el uno el antiguo nombre de isla de Tumba con que fué esta conocida, á la vez que ser el sitio en que se suponía haber acontecido aquella milagrosa leyenda de la aparicion de San Miguel. Afirmaba esta tradicion que en el dia del referido santo, separándose la mar á uno y otro lado, dejaba en seco un camino que

permitia á los devotos llegar al santuario erigido en Tambo. Andando los tiempos perteneci6 la posesion de esta isla á los monjes del próximo monasterio de Poyo, y aforada por estos á los vecinos del inmediato pueblo de Combarro, debió ser cultivada en gran parte. Una fuente de riquísima agua potable que hay hácia el Oeste de la isla, no sólo debió proveer á las necesidades de sus habitantes, sino que en ella podrian ademas hacer aguada las embarcaciones que arribaban á aquellas costas. Mas tarde la poblacion de la isla desapareció, y únicamente continuó siendo objeto de algun cultivo por parte de los de Combarro y visitada tambien por los contrabandistas de mar, que en mas de una ocasion llegaron á perpetrar allí criminales aventuras, con verdadero escándalo de los pacíficos habitantes de Marin y Pontevedra.

Rodeada, sin embargo, la isla de Tambo de un excelente fondeadero; siendo considerable su elevacion sobre el nivel del mar; distante de tierra en bajamar mas de una milla, y no siendo vadeable esta extension por ninguno de sus puntos, provista ademas de abundantes aguas potables, Tambo presentaba ventajosas circunstancias para establecerse allí un lazareto.

Ya en 1838, el brigadier de marina D. Ignacio Fernandez Florez, autor de los planos que por órden superior se le mandó levantar de las rias de Araza, Vigo y Pontevedra, decia en un informe sobre el establecimiento de un lazareto en dichas rias: «Ofrece mucho mejor entrada y salida la Tamba, porque es su ria mas limpia, tiene media legua mas de ancho en su boca del Sur, y tambien otra entrada por el Norte de las Ous, bastante ancha y de hondura suficiente; está legua y media menos interna que San Simon y tiene junto á la boca los dos excelentes puertos (con poblacion) de Aldan y Bueu, buenos para todos tiempos y para embarcaciones de cualquier tamaño, cuyas circunstancias, unido á lo tranquilo del oleaje dentro de esta ria de Pontevedra, lo fácil de conocerla viniendo del mar, y no necesitarse práctico para llegar hasta el lazareto con cualquier viento, la hacen preferible aun al puerto de Vigo, y mucho mas á la isla de San Simon.»

Y si tales son las ventajas, segun tan autorizado informe, de la ria de Pontevedra y su lazareto de Tambo, comparado con el de San Simon en la ria de Vigo, mayor es la superioridad que lleva á los que son inferiores á este último puerto, como Coruña y Santander. No es extraño, pues, que en distintas épocas haya tratado de utilizarse la situacion de la isla de Tambo para establecer en ella un lazareto. Cuando regresaron nuestras tropas de Santo Domingo y arribaron aquejadas por las enfermedades endémicas de aquellos países, se aprovechó la isla de Tambo para que allí cuarentenasen, á cuyo efecto por la capitania general de la Coruña se les suministraron tiendas de

campana y otros útiles indispensables, para que pudiese verificarse este servicio sanitario. Mas tarde empezaron á construirse en Tambo algunos edificios, aunque provisionales, que pudiesen servir de fonda, casa de empleados, almacenes, lavadero y capilla, y cuyos edificios fueron costeados á expensas de una suscripcion iniciada entre los vecinos de Pontevedra. Desde entonces la existencia oficial del lazareto de Tambo fué reconocida por el Gobierno, y con las cantidades por este consignadas en los Presupuestos del Estado se han llevado á cabo algunas obras. La espaciosa fonda hace pocos años construida, así como el lavadero y la capilla, son edificios sólidamente ejecutados y que con los proyectados almacenes de expurgo y ventilero completarán el material sanitario indispensable en esta clase de establecimientos.

Por lo demas, la isla de Tambo nada deja que desear por sus circunstancias naturales y sus condiciones de salubridad para que se forme en dicho punto uno de los mejores lazaretos de Europa. Hasta la existencia en esta isla de buenos materiales de construccion facilita en ella las mejoras de este establecimiento, siendo muy de sentir que las cantidades consignadas por el Gobierno en estos últimos años no hayan permitido emprender hasta ahora la construccion de los almacenes de expurgo, y cuyos elegantes planos creemos que han merecido tambien la aprobacion de los centros facultativos. A pesar de esa circunstancia, muchos son los buques que ya han cuarentenado en Tambo y con este motivo reconocen las buenas condiciones de la ria de Pontevedra y del puerto de Marin.

Tambien á este puerto, durante la estacion del estío, concurren gran número de bañistas, especialmente de la provincia de Orense y de otros puntos de España. El hospedaje cómodo y barato de que allí disfrutan, y las animadas excursiones que suelen hacer á Pontevedra, Agnete y Bueu contribuyen á que la residencia en Marin sea una verdadera temporada de recreo. Cuando la línea férrea general de Galicia permita trasladarse en pocas horas á este país á los habitantes de la corte y otras provincias de España, Marin, ganando con esta concurrencia, podrá rivalizar á la vez con otros centros de excursiones veraniegas que la moda se ha encargado de acreditar.

LUIS RODRIGUEZ SEOANE.

(De *La Mañana*.)

VIDRIO Y CRISTAL EN ALEMANIA Y AUSTRIA.

Los vidrios se componen en general de un doble silicato de cal y de potasa ó de cal y sosa, y toman

el nombre de cristal cuando el óxido de plomo sustituye á la cal en la composicion de la masa.

Cuando se trata de obtener vidrios incoloros destinados á espejos y objetos de mesa, el doble silicato es de base de potasa, pues la sosa, si bien á menudo mas barata y con la que se obtienen vidrios mas fusibles y fáciles de trabajar, da al producto una tinta verdosa, poco sensible cuando los vidrios son delgados, pero muy pronunciada en los gruesos.

Los vidrios de Bohemia están fabricados con cuarzo muy puro, procedente de la desagregacion de rocas hipogénicas, que despues de calcinado en hornos de reverbero, se arroja en agua fria con objeto de hacerlo quebradizo y poder reducirlo fácilmente á polvo fino por medio de muelas giratorias verticales; y unido despues con otras sustancias, se funde y de él se construyen los objetos mas variados.

Las proporciones en que se mezclan los materiales en Bohemia para la construccion del vidrio, varian segun las fábricas y los usos á que se destina la mezcla despues de fundirse, pero para los artículos de primera calidad, la composicion mas general es la siguiente:

Cuarzo pulverizado.....	120 partes.
Carbonato de potasa.....	60 »
Cal cáustica.....	25 »
Ácido arsenioso.....	4 »
Peróxido de manganeso.....	2 »
Ácido nítrico.....	2 »

La fabricacion del vidrio en Austria es de tal importancia, que solo en ella hay ocupados mas de 60 000 operarios en 200 fábricas que cuentan con muy cerca de 200 hornos.

Hemos considerado hasta ahora los vidrios incoloros, mas para conseguir su coloracion no hay sino añadir á las pastas óxidos metálicos, que al ser disueltos por la fusion en toda la masa, le comunican el color que se desea. Para un colorido azul se emplea el óxido de cobalto; el óxido ferroso da al vidrio un color verde-oscuro; para la tinta verde-clara se usa el óxido de cobre ó de plomo; el óxido férrico da una coloracion amarilla, y mezclando en partes iguales los óxidos de hierro y de cobalto, se obtiene un hermosísimo color rojo tan brillante como el morado que comunica la manganesa.

En Alemania, aunque se fabrican en gran cantidad objetos de vidrio, la principal industria que á este artículo se refiere es la de los espejos, de que se hace una inmensa exportacion desde la ciudad de Fürth, cuya poblacion entera trabaja para surtir al mundo todo de espejos baratos, cuya manufactura exige cuatro principales y distintas operaciones, á saber:

- 1.^a Fabricacion del vidrio.
- 2.^a Afino y pulimento de las placas.

3.^a Azogado.

4.^a Conclusion de los espejos.

La primera de estas operaciones tiene lugar en las fábricas de Turingia y otros sitios, desde donde se llevan los vidrios á Fürth. Ya en esta ciudad, se hace el desbaste y el pulimento en una maquinaria muy ruda é imperfecta, exclusivamente movida por el agua. Muchas fábricas de cristal mandan concluidas y pulimentadas las placas, y tanto estas como las afinadas en Fürth, se cubren con una amalgama de estaño ó de plata, pintándolas despues al minio para evitar su alteracion. Cerca de treinta grandes fábricas y muchos pequeños establecimientos se dedican al azogado de los espejos con la amalgama de estaño, habiendo solo tres de estos últimos que empleen la amalgama de plata, y en algunos casos la de níquel ó cobalto cuando han de azogar globos de cristal, en los que es imposible adherir la capa metálica por presion como se hace en las superficies planas, ya que de la union del mercurio con el cobalto ó níquel resulta un cuerpo que se adhiere con fuerza al cristal, sin mas que poner ambos cuerpos en contacto.

Para hacer los marcos y concluir los espejos, hay en Fürth 80 establecimientos que construyen la espejería de mano, bolsillo y pared, y 25 fábricas dedicadas exclusivamente á hacer molduras y marcos para los espejos.

D. DE C.

EL GLOBO CAUTIVO DE M. GIFFARD

EN PARÍS.

Uno de los espectáculos mas notables que ofrece París en la actualidad, es el de las ascensiones de un gigantesco globo cautivo construido por el ingeniero Enrique Giffard. Nuestros lectores tienen sin duda noticia de esta empresa, pues los periódicos de todas clases han hablado de ella de una manera mas ó menos científica; pero á pesar de todo no creemos inoportuno consignar aquí algunos datos sobre la misma, tomados del folleto publicado en París por M. Tissandier, tan conocido por sus ascensiones aerostáticas.

Ya en 1867, y con motivo de la Exposicion universal celebrada entonces en París, construyó M. Giffard un globo cautivo cuyas proporciones admiraron, pues contenia 5 000 metros cúbicos de gas hidrógeno dentro de una tela impermeable; se elevaba á 250 metros del suelo y llevaba en su barquilla á doce viajeros. Pero el actual excede en mucho á aquel, no solo por sus dimensiones extraordinarias, sino por las disposiciones ingeniosas dadas á todos sus órganos, por la potencia de su accion y la solidez de los materiales que

le constituyen, todo lo cual hace de él una maravilla de la mecánica moderna.

De esperar era esto, tratándose de la persona que lo ha concebido y realizado, pues M. Giffard posee justos títulos que le colocan en primera línea entre los mas hábiles mecánicos, y se ha distinguido por inventos notables y por su inclinación hácia la navegación aérea. Examinemos su última obra.

El gran globo cautivo que nos ocupa está hecho con una tela absolutamente impermeable; no pierde la menor cantidad del gas que contiene y puede permanecer hinchado durante meses enteros desafiando á la lluvia, al granizo y á los mas fuertes vientos. Su forma es la de una inmensa esfera, la mayor construida hasta ahora, que cubica 25 000 metros, siendo su diámetro de unos 36. Tiene una fuerza ascensional de 25 000 kilogramos (1) y el peso total de todos los materiales que lo constituyen es próximamente de 14 000 kilogramos. Está provisto de dos válvulas: una en su parte superior, que se abre á voluntad desde la barquilla, y otra en la inferior, automática, para dejar salir el gas cuando se dilata. Su altura, cuando se halla amarrado á la tierra, no baja de 55 metros, ó sea 10 metros mas que el Arco del Triunfo de París.

La esfera de tela está envuelta en una red de cuerda que, terminada en su parte inferior por una série de patas de gallo y poleas, se une por el intermedio de cables y otras poleas á un gran anillo metálico capaz de resistir en todos sentidos á tracciones de 100 000 kilogramos. Este primer anillo está unido á otro situado debajo, al cual están aseguradas las cuerdas que sostienen la barquilla.

Esta es de forma anular, de 18 metros de circunferencia, teniendo cuatro de diámetro el espacio hueco por donde pasa el cable, de 0^m,085 de diámetro en su parte superior y que se une al anillo de acero inferior por medio de una romana de resortes, provista de cuadrantes verticales para indicar constantemente la fuerza ascensional del globo. Amarrado este á la tierra, su barquilla queda suspendida sobre una especie

de pozo cónico; se pasa á ella por una especie de puentecillo movable y da cabida á 50 personas.

El cable descende al fondo de dicho pozo; pasa por una polea metálica montada sobre una suspensión de Cardan, y sigue por un túnel de 60 metros de longitud hasta el cilindro sobre que se arrolla, el cual es de fundición, midiendo 1^m,70 de diámetro, 11 metros de longitud, y moviéndose por la fuerza de dos máquinas de vapor de 300 caballos, de cuatro cilindros, y cuyo trabajo puede efectuarse hasta á nueve ó diez atmósferas, cada una de las cuales imprime su movimiento á un piñon de 0^m,25 de diámetro, que lo trasmite á su respectiva rueda dentada de 3^m,50 de diámetro, colocadas estas en los extremos del cilindro.

Tal es en breve resúmen la descripción general del aparato que tanto llama la atención de naturales y extranjeros en la capital de la nación vecina, pero como todas sus partes y sus mas pequeños y, al parecer, insignificantes detalles han sido objeto del mas detenido estudio, vamos á ocuparnos en cada uno de ellos, siquiera sea ligeramente, y solo para que nuestros lectores tengan idea del trabajo intelectual y material desarrollado en esta obra.

La tela.—Una de las cuestiones mas importantes propuestas á la resolución del inteligente ingeniero M. Giffard era la de proporcionarse una tela relativamente ligera, resistente y completamente impermeable, pues las de seda cubiertas de un barniz formado con aceite de linaza reducido por la ebullición, empleada en los globos ordinarios y reemplazada luego por percalina, no podian satisfacer en el caso actual por su poca resistencia, su permeabilidad y porque dejan escapar, á veces con gran rapidez, el gas hidrógeno contenido en ellas.

Grandes desvelos y no pocos ensayos ha costado á M. Giffard el llegar á confeccionar la tela que necesitaba y que realmente constituye un progreso para la aeronáutica, y la cual está formada de varios tejidos superpuestos, que enumerados desde el interior al exterior del globo, son los siguientes: 1.º, muselina; 2.º, capa de caucho; 3.º, tejido de lino muy sólido y de fabricación especial que ofrece la misma resistencia en los dos sentidos, del hilo y de la trama; 4.º, otra capa de caucho natural; 5.º, una segunda tela de lino como la anterior; 6.º, capa de caucho vulcanizado; 7.º, muselina. Esta última está cubierta de un barniz formado de aceite de linaza cocido con una pequeña cantidad de litargirio, y todo revestido de una pintura blanca de zinc, pues tal color, absorbiendo muy poco los rayos solares, hace que el gas contenido por el globo se caliente lo menos posible.

La confección de la tela descrita, encomendada á Mr. Rattier, fabricante de caucho, ha sido realizada con sumo esmero; los tejidos se han cubierto de caucho haciéndolos pasar por cilindros, y todo ha exigido

(1) Este peso se descompone de la manera siguiente:

	KILÓGRAMOS.
Tela del globo y sus dos válvulas.....	5 300
Red.....	3 300
Amarras de la red, círculos, romana, tensores de caucho, poleas, etc.....	3 650
Barquilla y su carga.....	1 600
Peso total del material fijo.....	13 850
Cable (600 metros).....	2 500
Excedente de fuerza ascensional.....	2 500
50 viajeros y 2 aeronautas.....	3 000
Sacos de lastre, garfios, etc. colocados en la barquilla.	3 150
La fuerza ascensional total es de.....	25 000

un trabajo de mas de cinco meses, pues se trataba de dar impermeabilidad á 8 000 metros cuadrados de tela de hilo, y á otro tanto de muselina ó *nansout*, para formar una envoltura de tejidos superpuestos de 4 000 metros cuadrados.

La red y sus cuerdas.—26 000 metros de cuerdas para tejer la red; 110 operarios ocupados en este trabajo y haciendo 52 000 mallas; un vasto circo construido en una cordelería especial, rodeado de tres balcones circulares, son datos suficientes para formarse una idea de esta importante parte del aparato. Un detalle de importancia habia sin embargo que resolver respecto á la red, y era el de los nudos: operando con una cuerda de 11 milímetros de diámetro, los nudos de la malla hubieran abultado mucho formando prominencias duras muy á propósito para romper la tela del globo. M. Giffard ideó un sistema especial de cruzamientos de las cuerdas, sólidamente atados con bramantes embreados y recubiertos con un trozo de piel en forma de cruz, en cuyos extremos lleva dos ojetes metálicos para que puedan pasar las cuerdas de las ligaduras. Estos ojetes, en número de 108 000, pesan por sí solos 26 kilogramos.

Sumamente ingeniosa es la disposicion dada á la parte inferior de la red para reducir el número de mallas y el sistema de poleas y cuerdas con que la red se une á las amarras que sostienen el anillo de que pende la barquilla, de tal manera que esta puede acercarse ó alejarse del globo segun se desee; pero como es difícil dar una idea exacta de esta parte sin la correspondiente figura, renunciamos á una descripción poco inteligible.

El cable.—Su longitud primitiva era de 600 metros, pero bajo la accion de la traccion se ha alargado hasta 660; tiene 0^m,065 de diámetro en su extremo inferior, y 0^m,085 en el superior. Para que pueda romperse en la parte menos resistente, necesita un esfuerzo de traccion equivalente á un peso de 25 000 kilogramos, el cual excede en mas del cuádruplo al que obra sobre él durante las ascensiones. En su parte superior resiste sin rotura un esfuerzo de mas de 50 000 kilogramos. Para comprobar la solidez del cable ha construido M. Giffard un aparato especial puesto en accion por una prensa hidráulica de potencia considerable, habiéndose hecho las pruebas ante una Comision de ingenieros nombrados por la Prefectura de Policia, para reconocer el material.

Confeccion del globo.—Esta se ha verificado en un gran taller de 28 metros de largo por 14 de ancho, construido en el patio de las Tullerías que es el sitio destinado para la explotacion de la empresa, y cerca del pabellon de Flora. La tela descrita fué entregada en 46 piezas de á 90 metros de longitud próximamente, cada una de las cuales ha sido estirada por medio de un aparato á propósito, con objeto de probar su resis-

tencia y verificar su solidez. El esfuerzo á que se la ha sometido ha sido de 1 000 kilogramos, ó sea tres veces mas que el producido por la presion del gas sobre el tejido, habiendo sufrido la tela un alargamiento de un 3 por 100. Esta operacion ha tenido ademas por objeto prevenir las deformaciones ulteriores bajo la influencia de la dilatacion del gas y evitar que el barniz superficial, menos estensible, se resquebrajara. En esto, como en todo lo que se refiere al asunto que nos ocupa, nada se ha dejado á la casualidad; todo se ha previsto y todo ha sido sometido al cálculo y á la prueba.

El corte de la tela en segmentos limitados por meridianos y aquellos en trozos por arcos de paralelos, su clasificacion y colocacion y, sobre todo, la manera de hacer las costuras, son ejemplo de lo antes manifestado, y por lo que respecta á estas, solo diremos que han sido hechas á máquina por 40 operarias, ejecutando 15 000 metros de cosido necesario para unir los 1 456 trozos y 104 segmentos, y empleando 100 carretes de 500 metros de hilo grueso, ó sean 50 000 metros de hilo. Dichas costuras están recubiertas por dos bandas: una interior, de muselina, pegada con cau-chú líquido, y otra exterior, formada de una capa de cau-chú entre dos muselinas. El peso de estas bandas es de 350 kilogramos, su longitud total de 15 000 metros y han necesitado 110 kilogramos de cau-chú líquido para pegarlas.

Barnizado.—La inmensa esfera que en la actualidad constituye el globo y cuyo diámetro no baja de 36 metros, siendo su volúmen de 26 000 metros, debia ser exteriormente barnizada como ya hemos dicho; operacion delicada y que se hizo larga y difícil por un tiempo lluvioso. El barniz formado de aceite de linaza y litargirio, reducido por una ebullicion prolongada, fué extendido primeramente sobre uno de los hemisferios, convenientemente dispuesto, por medio de muñecas de lana, dándole dos manos y sobre ellas la pintura blanca y habiendo gastado 300 kilogramos de barniz y 400 de color.

Introduccion del gas.—Barnizados los dos hemisferios, unidos sólidamente entre sí, colocadas las válvulas en su sitio, suspendida la envoltura y dispuestas las cuerdas, poleas, garfios, sacos de lastre y demas necesario, se procedió á hinchar el globo. Las cuerdas para verificar esta operacion que rodeaban el aerostato eran 64, de 35 metros de longitud cada una, hallándose unidas á las mallas de la red por el intermedio de otras ingeniosamente preparadas y que desaparecieron una vez hinchado el globo. Los sacos de lastre pendian de todas estas cuerdas, aumentando su número con la hinchazon del globo hasta llegar á 1 700, cada uno de los cuales pesaba 14 kilogramos. Finalmente, las amarras eran 16 sólidamente sujetas á unas argollas fijas en postes de fábrica, formando una circunferencia de 80 metros de diámetro.

Otros detalles. — El cable, sólidamente sujeto al anillo del globo por el intermedio de la romana ya indicada, pasa por un *túnel* subterráneo de 60 metros de longitud, y se arrolla en el enorme torno destinado á este objeto; pero veamos qué hay de notable en esta parte, una de las mas esenciales de la empresa.

Ya hemos dicho que los extremos de la red vienen á sujetarse á un gran *anillo*, y añadiremos ahora que este está formado por una corona hueca de chapa de acero, cuyo interior está ocupado por una fuerte y gruesa maroma y guarnecido el exterior por una armadura de madera; su diámetro exterior es de 1^m,60 y de 0^m,84 el interior. Las mallas de la red se terminan por 64 pequeñas poleas unidas á otras 32 algo mayores, que corresponden á 16 de 0^m,45 de altura y 0^m,28 de ancho, á las que se sujetan las 16 cuerdas que se atan en el referido anillo. De este salen tambien las ocho maromas que sirven para amarrar el globo á tierra y de él pende tambien por medio de otras ocho cuerdas el segundo anillo de menores dimensiones, tambien de acero y forrado de cuero, el cual á su vez sostiene la *barquilla* suspendida por 16 cuerdas, y por ocho la romana de resortes á que se sujeta el cable. Las dimensiones de los anillos han sido calculadas para disminuir los rozamientos producidos por la inclinacion del globo bajo la accion de los vientos.

La *barquilla* es de forma anular y construida con madera de nogal, presentando el aspecto de un balcon circular por cuyo centro pasa el cable. Tiene 6 metros de diámetro y uno de ancho el balcon, con un doble fondo para contener el lastre, anclas, garfios, cuerdas, etc.; su barandilla mide 1^m,20 de altura y á mas se elevan unas cuerdas verticales hasta el gran anillo de madera de 6 metros de diámetro á que se unen las cuerdas que la suspenden del otro antes descrito, dejando espacio suficiente para que los expedicionarios puedan pasar sus cabezas pero no el cuerpo.

La *romana* que ocupa el centro de la *barquilla* para servir de union al cable con el globo, está formada de dos cilindros de acero unidos entre sí por ocho resortes de hierro. Cuatro cuadrantes verticales provistos de sus agujas manifiestan en kilogramos los esfuerzos de traccion á que está sujeto esta especie de dinamómetro, y de este modo aeronáutas y viajeros pueden saber siempre cuál es el excedente de fuerza ascensional del globo y por qué esfuerzo está representada la accion del viento sobre el cable.

Una de las mayores dificultades de la empresa consistia en fijar en tierra el aerostato por medio de un órgano que permitiese al cable seguir todos los movimientos del globo en la atmósfera, y esto lo ha resuelto elegantemente M. Giffard por medio de una *polea* montada sobre un eje doblemente articulado como la junta universal, equilibrada por un contrapeso y sólidamente sujeta á dos vigas empotradas en maci-

zos de fábrica. Dicha polea tiene 0^m,60 de diámetro.

Para amarrar el globo á la tierra tiene ocho maromas de 0^m,085 de diámetro sujetas á su anillo de acero, las cuales pasan por las gargantas de ocho poleas fijadas en postes de fábrica. Otros ocho postes contiguos á estos, permiten atar estos cables á barras de hierro y templarlos por medio de tornos y ademas 16 postes, colocados en una circunferencia de 80 metros de diámetro, sirven para atar á ellos las cuerdas del ecuador del globo durante la introduccion del gas. Excusado nos parece repetir lo tantas veces dicho ya, á saber: que todos estos detalles, amarras, postes, etc., han sido escrupulosamente calculados para que el globo pueda resistir á los mas fuertes vientos.

Bien pensado ha sido tambien lo relativo á las válvulas; y, apartándose aquí M. Giffard de la práctica establecida en los anteriores aerostatos, como lo requería la magnitud é importancia del que nos ocupa, ha dado á estos órganos una ingeniosa disposicion para que el globo ofrezca las mayores seguridades en el caso poco probable de la ruptura del cable.

La maquinaria. — Á tan enorme aparato debe corresponder como corresponde una potente maquinaria que pueda volver á la tierra aquella mole venciendo la fuerza ascensional del gas que la elevó á los aires, y como parte esencial de la misma debemos considerar el *torno* donde se arrolla el cable. Es hueco, de 1^m,70 de diámetro y formado de cinco trozos de fundicion de 2 metros de largo, 0^m,03 de grueso y 0^m,05 en las bridas de union; su superficie exterior ha sido revestida de anillos tambien de fundicion surcados por una espiral para dirigir las vueltas del cable, que son en número de 108, y de ancho decreciente como el cable. En cada extremo del torno hay una rueda de engranaje de 3^m,50 de diámetro, y su peso total es de 42 000 kilogramos.

Dánle movimiento por el intermedio de dos piñones dentados que accionan sobre las referidas ruedas, dos máquinas de vapor de 2 cilindros cada una y de 300 caballos de fuerza, siendo notable el freno regulador de aire ideado por M. Giffard, que funciona por el aire que, aspirado exteriormente por los pistones al moverse bajo la accion de la ascension del globo, sale por un conducto especial y tiene por objeto la detencion automática é insensible del globo, sin movimiento brusco en cualquier momento de la ascension.

Produccion del gas hidrógeno. — El método ordinario empleado en semejantes casos para producir el hidrógeno dejaba mucho que desear, pues consistiendo en disponer varios toneles con hierro y agua en que se vierte ácido carbónico para determinar la formacion de aquel gas, el sulfato de hierro, residuo de la operacion, es muy abundante, constituyendo su principal inconveniente. Para evitarlo ha construido monsieur Giffard un aparato especial en cuya descripcion

no entramos por larga y difícil de comprender sin figuras, y con él ha llegado á producir 2 000 metros cúbicos de hidrógeno por hora, habiéndose empleado para hinchar el globo cautivo 190 000 kilogramos de ácido sulfúrico á 52° y 80 000 kilogramos de hierro.

En breve y desaliñada descripción creemos haber dado á nuestros lectores una idea, siquiera sea imperfecta, de la magnitud de la empresa acometida por M. Giffard, que tal vez será considerada por muchos como un juguete, ó á lo mas como una diversion análoga á nuestros columpios y montañas rusas. Empero los hombres de ciencia verán en ella una suma de estudios, de trabajos y de desvelos digna del mayor aprecio y revelando una clara inteligencia y una fuerza de voluntad á toda prueba. Nada ha arredrado á monsieur Giffard, quien con mano segura y con prudente prevision ha resuelto el sinnúmero de cuestiones que surgieron al poner por obra su pensamiento.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

NUEVAS APLICACIONES DEL PAPEL.

A las ya numerosas aplicaciones que se están haciendo del papel, hay que añadir las siguientes de que habla *La Revue industrielle*, de París. Es una de ellas la fabricacion de tubos de chimenea, que son ligeros y duran mucho, tratándose la pasta, antes de ser comprimida y moldeada, por ciertos productos químicos que la hacen incombustible. En Breslau se ha establecido ya una fábrica de estos tubos de papel.

Otro periódico anuncia que en Inglaterra se fabrican tambien tapices de papel que imitan hasta el punto de confundirse con ellas las maderas con que se hacen los entarimados ó solados de los pisos. Para emplear dichos tapices, se empieza por nivelar el piso con cuidado, y se tapan con yeso los intersticios; se extiende sobre esta superficie una primera capa de papel, y luego el papel que lleva el dibujo, esto es, el tapiz de papel que se cubre con un barniz muy duro, susceptible de resistir perfectamente al desgaste por el frotamiento. Parece que hay habitaciones donde hace diez y seis meses se han aplicado los tapices de papel, sin que hasta la fecha se note desgaste alguno.

Por último, la otra aplicacion del papel, que es la mas sorprendente de todas, tiene por objeto proteger el casco de los buques de hierro. Sabido es que uno de los inconvenientes del casco de hierro es la facilidad con que se llena de incrustaciones, sobre todo en las aguas de los trópicos; pues bien, el capitán Warren ha inventado un cemento especial por medio del cual se ha conseguido recubrir con una capa de papel

adherente la capa del buque inglés *Serapis*, que ha hecho el viaje á las Indias y ha permanecido dos meses en un puerto. Al ser inspeccionado dicho buque en los docks, se vió que el ensayo no pudo ser mas satisfactorio, pues no se habia producido incrustacion alguna, salvo en algunos pocos puntos en que se habia caido el papel. Este resultado es muy importante, puesto que la gente de mar estima en un nudo y medio por hora la pérdida de velocidad debida á las incrustaciones.

Terminaremos estas indicaciones con la noticia de una nueva sustancia fibrosa descubierta recientemente en América para la fabricacion del papel, sobre la cual mantienen todavía el misterio los interesados; pero se trata, á lo que parece, de una planta que se da en grandísima abundancia, y alcanza la altura de un hombre y á veces mucho mas. Se dice que es mas fuerte que el cáñamo, y las muestras que se han mandado á Europa confirman el hecho, y se añade que la abundancia es tal, que puede considerarse á dicha primera materia como inagotable.

(De *La Gaceta industrial*.)

PREMIOS.

La Escuela especial de Ingenieros de Minas publica el siguiente programa para la adjudicacion de tres premios.

Artículo 1.º A los fines del legado hecho á esta Escuela por el difunto Sr. D José Gomez Pardo, se abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente á juicio de la Junta de profesores de la misma, los temas siguientes:

I.

Estudio geológico industrial de los criaderos minerales ó de combustibles de una comarca española.

Deberá comprender:

La enumeracion de los criaderos que existan en la comarca de que se trate, clasificándolos bajo el punto de vista de su manera de ser ó modo de formacion. Subdivision de cada una de sus clases en grupos ó sistemas, segun las relaciones de direccion y edad que existan entre ellos y con las rocas que constituyen el suelo.

Descripción detallada de la composición, marcha y accidentes que cada uno haya ofrecido y ofrezca en su explotación, investigando si los cambios que los de cada grupo hayan experimentado en sus dimensiones, naturaleza y relacion entre las materias beneficiables y estériles obedecen á alguna ley mas ó menos gene-

ral que convenga tener en cuenta para las ulteriores explotaciones.

Exámen crítico de los sistemas de explotacion que en ellos se sigan, y de las condiciones en que se verifiquen, proponiendo los medios de mejorar uno y otras.

A dichas Memorias deberán acompañar los ejemplares de minerales y rocas, los planos generales y parciales y las noticias estadísticas y de cualquier otro género que deban servir de elementos demostrativos y justificativos.

II.

Estudio de la metalurgia del plomo en España, principalmente en las provincias de Murcia y Almería.

Clasificación de los diversos tratamientos empleados.

Descripción detallada en cada uno de ellos de los hornos y aparatos y de las operaciones.

Exposición de las reacciones que se verifican en el interior de los aparatos.

Cuenta industrial de los consumos y productos, empezando por el presupuesto de construcción de los hornos, etc.

Comparación de los métodos referentes á una misma clase de menas, deduciendo el de mejor aplicación según las circunstancias de cada localidad.

A las Memorias deberán acompañar los dibujos necesarios para su perfecta inteligencia y colecciones de los materiales refractarios empleados en los hornos, combustibles, fundentes, menas, escorias y plomo obtenido.

III.

Juicio crítico de los sistemas que actualmente se emplean para el alumbrado de las excavaciones subterráneas en general y en particular en las de las minas de hulla, expuestas á emanaciones de gas inflamable; medio ó medios de sustituirlos con ventaja en las minas de España.

Art. 2.º Los premios que se ofrecen y adjudicarán conforme lo merezcan las Memorias presentadas, serán de dos clases; premio propiamente dicho, y accésit.

Art. 3.º Los premios consistirán en una remuneración pecuniaria de 6 000 pesetas á los autores de las Memorias que se refieran á los dos primeros temas y de 1 500 al de la que se refiera al tercero, en la impresión de las mismas Memorias por cuenta del legado Gomez Pardo, y en la entrega, cuando ésta se verifique, de 100 ejemplares de ellas á sus respectivos autores.

Art. 4.º Los premios se adjudicarán á las Memorias que no solo se distingan por su mérito científico é industrial, sino también por el orden y método de la exposición de materias y redacción bastante esmerada para que desde luego pueda procederse á su publicación. A igualdad de estas circunstancias se dará la

preferencia en lo relativo á los dos primeros lemas á las que se ocupen de comarcas mineras de mayor importancia y extensión, y en todas á las que justifiquen mayor número de datos, ensayos, experimentos y observaciones no publicadas anteriormente como fundamentos de los estudios respectivos.

Art. 5.º El accésit para los tres temas consistirá en la impresión de la Memoria y entrega de 100 ejemplares al autor, en los mismos términos que queda establecido respecto de los premios en la última parte del art. 3.º

Art. 6.º El accésit se adjudicará á las Memorias que, aunque inferiores en mérito á las premiadas, le tengan mayor que las restantes que se refieran al mismo tema, siempre que reúnan las circunstancias expresadas en el art. 4.º

Art. 7.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicación de este programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado en 31 de Marzo de 1879, hasta cuyo día se recibirán en la Secretaría de la Escuela cuantas Memorias se presenten.

Art. 8.º Podrán optar al concurso todos los que presenten Memorias que satisfagan á las condiciones establecidas en este programa, sean nacionales ó extranjeros, excepto los ingenieros que con el carácter de Profesores y el de Ayudantes están afectos al servicio de esta Escuela.

Art. 9.º Las Memorias deberán estar escritas en castellano.

Art. 10. Las que se presenten optando á premio se entregarán en la Secretaría de la Escuela dentro del plazo antedicho en pliegos cerrados, sin firma ni indicación del nombre del autor, pero con un lema perfectamente legible en el sobre ó cubierta, que sirva para distinguir las unas de las otras, y que deberá también estar escrito al final de la Memoria en lugar de firma. Al mismo tiempo que el pliego de la Memoria se entregará un sobre lacrado y sellado y de papel fuerte y completamente opaco, en cuya parte interior deberá llevar puesta la firma del autor y la indicación de su domicilio, y por la exterior el mismo lema con que aquella se distinga.

Art. 11. De las Memorias ó pliegos cerrados el Secretario dará á la persona que los entregue un recibo en que consten el lema respectivo y el número de órden de su presentación.

Art. 12. Espirado el plazo que se fija en el art. 7.º se publicará en la *Gaceta* para conocimiento de los interesados una relación de las Memorias que se hayan presentado optando á los premios relativos á cada uno de los temas, con expresión de los lemas que las distinguen.

Art. 13. El Director de la Escuela, en sesión pública que al efecto celebrará la Junta de Profesores dentro del mes de Junio de 1879, después de haberlo

anunciado por medio de la *Gaceta* con ocho días de anticipación por lo menos y expresando los lemas relativos á las Memorias que hayan obtenido premio ó accésit, procederá á abrir los sobres señalados con los mismos lemas que las que hayan sido consideradas dignas de premio, y proclamará los nombres de sus autores.

Lo mismo se hará respecto de cada una de las Memorias que hayan obtenido accésit, siempre que el autor haya manifestado por escrito antes de este acto ó en el acto mismo su consentimiento para ello, prévia la presentacion del recibo que con arreglo al artículo 11 le expidiere la Secretaría al entregar aquella.

Los sobres en cuyo interior estén escritos los nombres de los autores no premiados y de los que habiéndolo sido con accésit no hubiesen manifestado por escrito su consentimiento para publicar sus nombres, serán quemados en dicho acto sin abrirlos.

Art. 15. Las Memorias originales que se presenten á este concurso, resulten ó no premiadas, así como los minerales, rocas, planos, dibujos, modelos, etc., con que se las acompañe, quedarán de propiedad de esta Escuela, y no se devolverán por tanto á sus autores, pasando á formar parte de la Biblioteca y colecciones, donde podrán examinarlas las personas que deseen hacerlo, prévia la vénia del Director de la Escuela.

Art. 15. Celebrada que sea la sesion pública de que trata el art. 13, los autores que hayan obtenido premio podrán recoger cuando gusten la remuneracion pecuniaria que les corresponda, con arreglo al artículo 3.º, para lo cual deberán presentar al Profesor depositario de los fondos de este legado el recibo que les debió ser expedido por el Secretario, segun el art. 11.

Madrid 21 de Junio de 1878.—El Director interino, *Anselmo Sanchez Tirado*.

NIVELACIONES DE PRECISION.

LÍNEA DE MADRIDEJOS Á CÁDIZ. — AÑO 1876.

ESTADO de las altitudes sobre el nivel medio del mar, en el puerto de Alicante, de los principales puntos de la línea.

Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.
NP. 49. Madrideojos, puerta N. de la Igl. ^a del Salvador.....	688'797
17 C. ^a de Madrid á Cadiz pretil S. del puente del kil. núm. 120.....	684'278
4 Puerto-Lápiche en la C. ^a de Herencia....	676'335
NP. 495. Id. puerta del de Almoqueza.....	674'774
8 C. ^a de M. á C., poste kilométrico 140.....	654'385
7 C. ^a de M. á C., casilla de peones del kilómetro 141.....	652'165

Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.
4 Villarta de S. Juan, puente del Zán cara...	620'812
NP. 496. Id. puerta S. de la Iglesia parroquial.....	626'342
10 C. ^a de M. á C., poste kilométrico 150.....	644'796
NP. 497. Id. dentro del corral de la venta de Quesada.....	644'822
15 C. ^a de M. á C., poste kilométrico 160.....	646'618
4 Manzanares, puerta de la ermita de Jesús Nazareno.....	660'607
NP. 498. Id., primer escalon de la escalera del Ayuntamiento.....	664'180
7 C. ^a de M. á C., poste kilométrico 180.....	672'461
NP. 499. Id. portal de la venta de la Consolacion..	675'563
12 Id. poste kilométrico 190.....	683'244
4 Valdepeñas, puerta de la ermita de S. José.	705'080
NP. 200. Id., puerta lateral de la Iglesia parroquial.	705'461
4 Santa Cruz de Mudela, en el pretil de una alcantarilla próxima á la poblacion.....	716'913
NP. 201. Id. primer escalon de la escalera del Ayuntamiento.....	724'275
10 C. ^a de M. á C., guarda-ruedas kil. 222....	770'823
NP. 202. Almuradiel, en la grada del presbiterio de la Iglesia parroquial.....	808'644
10 Id., anden de la estacion del ferro-carril..	798'476
6 Vía férrea de M. á C., en una alcantarilla, como á mitad del camino entre Almuradiel y Ventas de Cárdenas.....	753,348
4 Ventas de Cárdenas, sobre el pretil E. de un puente próximo á la estacion.....	683'822
NP. 203. Id., pedestal de una grua en la estacion del F. C.....	683'918
15 Id., puente del F. C. próximo á la estacion	670'266
5 C. ^a de M. á C., alcantarilla á 200 metros del poste kil. 253.....	583'307
NP. 204. Santa Elena, en la grada del presbiterio de la Iglesia parroquial.....	742'609
11 Id. piedra de la fuente inmediata á la poblacion.....	735'389
3 Navas de Tolosa, puerta de la Igl. ^a par...	610'657
NP. 205. La Carolina, en el primer escalon de la escalera del Ayuntamiento.....	594'987
5 C. ^a de M. á C., poste kilométrico 270.....	590'493
NP. 206. Carboneros, en el segundo escalon de la escalera del coro de la Igl. ^a par.....	406'926
NP. 207. Guarromán, en la grada del presbiterio de la Igl. ^a par.....	349'612
42 Id., imposta E. del puente próximo al pueblo.....	333'641
6 C. ^a de M. á C., escalon de la escalera del patio del molino aceitero de Doña Dolores Perez.....	360'609
NP. 422. Bailen, en el primer escalon de la escalera interior del Ayuntamiento.....	348'832
NP. 422. Id., primer escalon de la escalera interior del Ayuntamiento (línea de Albacete á Bailén).....	348'757
4 C. ^a de M. á C., imposta de un puente á 420 pasos del poste kil. 309.....	253'200

Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.
NP. 167. C. ^a de M. á C., puerta del cortijo de las Albardillas.....	266'903
NP. 168. Andújar, puerta del Ayuntamiento.....	212'248
17 Id., imposta SE. del puente del Guadalquivir.....	200'251
9 C. ^a de M. á C., pretil O. de un puente sobre la vía férrea próximo al poste kil. 331..	211'576
NP. 169. Id., piedra junto á la jamba derecha de la puerta de entrada á la casa del cortijo del Saltillo.....	298'727
14 Villa del Rio, imposta de una alcantarilla á 130 metros del poste kil. 348.....	163'411
4 Montoro, pretil del estanque del paseo de Nuestra Señora de Gracia.....	208'960
NP. 170. Id., grada del presbiterio de la Iglesia del Cármen.....	195'409
6 C. ^a de M. á C., pretil de una alcantarilla del kil. 366.....	160'778
NP. 171. El Carpio, en la grada del presbiterio de la Iglesia de Jesús.....	167'489
17 C. ^a de M. á C., pretil del puente del kil. 372.	132'490
10 Id., pretil del puente del kil. 379.....	134'077
NP. 172. Id., pretil N. del puente de Alcolea.....	114'595
12 Id., poste kil. 390.....	115'064
NP. 173. Córdoba, en el piso dentro de la verja del monumento <i>Columna del Triunfo</i>	100'437
12 Id., pretil del puente sobre el Guadalquivir, junto á la estatua de San Rafael...	100'490
4 C. ^a de M. á C., imposta E. del puente sobre el Guadajoz.....	105'320
NP. 174. Id. portal de la casilla de peones del kil. 414.	159'181
16 Id., pretil S. del puente de los Libros....	223'829
12 Id. poste kil. 420.....	260'337
4 La Carlota, guarda-ruedas del puente próximo á la poblacion.....	171'458
NP. 175. Id. puerta de la secretaria del Ayunt. ^o	213'865
13 C. ^a de M. á C., sobre el poste kil. 440.....	217'898
4 Écija, pretil S. del puente próximo á la poblacion.....	100'814
NP. 176. Id. grada del presbiterio de la Iglesia del convento de la Victoria.....	100'593
15 C. ^a de M. á C., roca en la cuneta á 40 metros del poste kil. 454.....	113'278
NP. 177. La Luisiana, en la grada del presbiterio de la Iglesia parroquial.....	168'419
21 C. ^a de M. á C., sobre el poste kil. 470.....	161'856
16 La Moncloa, pié del torreón del vértice geodésico.....	167'514
4 C. ^a de M. á C., sobre el poste kil. 490.....	163'546
NP. 178. Id., arnal del molino aceitero del cortijo Gualbardilla.....	163'720
7 Id. pretil S. del puente del Corbones....	56'973
4 Carmona, roca en la ermita de San Mateo.	203'339
NP. 179. Id., puerta de la Iglesia parroquial del cementerio antiguo.....	215'447
12 C. ^a de M. á C., roca de la cuneta á 7 metros del poste kil. 507.....	215'821

Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.
NP. 180. Viso del Alcor, interior de la sala-secretaría del Ayuntamiento.....	143'631
11 Mairena, en el patio de la posada del Rosario.	135'794
NP. 181. Alcalá de Guadaíra, en la grada del presbiterio de la capilla del Hospital.....	36'569
8 C. ^a de M. á C., piedra al pié del pretil del puente del Guadaíra.....	25'471
NP. 182. Id., puerta del patio de los naranjos en la hacienda de Mateo Pablo.....	65'030
12 Id., sobre el poste kil. 540.....	64'513
9 Id., meseta de una escalera adosada á la fachada principal de la casa de la hacienda de Mendieta.....	65'988
NP. 183. Utrera, puerta de la secretaria del Ayuntamiento.....	44'305
13 Id. puerta de la Alhóndiga antigua.....	44'932
NP. 184. C. ^a de M. á C., banco del portal de la casa del cortijo Las Peñuelas.....	32'813
11 Id., roca de la cuneta á 8 metros del poste kil. 565.....	21'921
4 Id., en el patio del cortijo Torre de Alocaz.	79'633
NP. 185. Id., puerta de la casa de Postas, de la Torre de Alocaz.....	54'888
NP. 186. Id., puerta interior del cortijo El Rulo...	25'828
9 Id., puerta principal del cortijo La Guarachá.....	41'890
3 Id., poste divisorio de Sevilla y Cádiz....	58'739
NP. 187. Id., puerta S. de la estacion del F. C.....	10'867
4 Jerez de la Frontera, puerta de la capilla del Hospicio.....	50'619
NP. 188. Id., primer escalon de la escalera del Ayuntamiento.....	49'409
17 Id., primer escalon de la escalera del Juzgado de primera instancia.....	51'291
12 C. ^a de M. á C., pretil de una alcantarilla á 100 metros del poste kil. 628.....	7'200
NP. 189. Puerto de Santa María, puerta de prevencion del Ayuntamiento.....	8'448
9 C. ^a de M. á C., zócalo del pedestal NO. del puente de San Alejandro.....	5'843
6 Id., zócalo del pedestal SO. del puente colgante sobre el rio San Pedro.....	5'614
4 Puerto-Real, escalon de la escalera de la ermita de San José.....	8'671
NP. 190. Id., altar de S. Sebastian Igl. ^a par.....	10'506
2 C. ^a de M. á C., pretil S. del puente del kilómetro 661.....	7'947
4 San Fernando (isla de), puerta del Ayuntamiento que da á la calle de Santa Inés..	20'250
NP. 191. Id., puerta principal del Observatorio astronómico.....	29,507
10 Torre-gorda (fuerte de), piedra del emplazamiento para una pieza de artillería...	11'412
5 Cádiz, puerta del fuerte de la Cortadura...	5'583
4 Id., escalera de pabellones del cuartel de Santa Elena.....	17'536
NP. 192. Id., escalera principal del Ayuntamiento..	4'767

Sitio en que se hallan colocadas las señales.		Altitudes. Metros.
BASE DE ARCOS DE LA FRONTERA.		
4	Carretera de Jerez á Arcos de la Frontera, alcantarilla junto al viaducto del F. C..	39'547
45	Id., alcantarilla á 20 metros del poste kilométrico 45.....	75'477
NP. 493.	Id., portal de la casa de peones La Peñuela.	80'072
44	Id., puerta de la casa de peones Las Minas.	48'022
44	Id., sobre el poste kil. 30.....	437'584
45	Arcos de la Frontera, aljibe del paseo.....	436'825
NP. 494.	Id., grada del presbiterio de la Iglesia de San Miguel.....	445'292
9	C. ^a de Arcos á Medina-Sidonia, pretil E. del puente sobre el Guadalete.....	35'043
	Piedra del extremo N. de la base.....	63'777
	Piedra del extremo S. de la base.....	70'672
—		
VG. 38.	Observatorio de San Fernando, enlosado exterior, en la vertical del pilar de observacion.....	30'355
C. 4.	La Carraca, piedra de la caseta del Mareógrafo.....	3'300
VG. 34.	Gibalbin, muro N. de la explanada del pilar de observacion.....	410'320
2	Bujadillos, piedra al pié de la fachada S. del telégrafo.....	74'475
VG. 32.	Id., parte superior de la torre telegráfica..	81'455
VG. 76.	Arjona, al pié del muro y en la vertical del pilar de observacion en la Igl. ^a par.....	458'095
VG. 67.	Navajos, piedra al pié y junto á la cara N. del pilar de observacion.....	880'773

NOTICIAS.

Excavaciones en Milo.—El Sr. Nostrakis, negociante en antigüedades, que vive en Atenas, y hace excavaciones por su cuenta, informa que el resultado de las que ha practicado en Milo, hasta el mes de Julio último, ha sido como sigue:

- 1.º Una estatua de Neptuno, quizás de origen romano, con una inscripcion.
- 2.º Una estatua de mujer con un pequeño Cupido, del buen periodo del arte griego.
- 3.º Un busto, bien modelado y del buen periodo del arte griego.
- 4.º Un caballo con un hombre montado, del tamaño natural.
- 5.º Una estatua de mujer con los brazos extendidos, del tamaño natural.
- 6.º Dos ó tres cabezas, muy bien conservadas y de hermoso mármol trasparente. Se espera que parezcan los cuerpos que corresponden á esas cabezas.

7.º El brazo izquierdo de la Vénus de Milo, y la mano, dividida por la muñeca. La última se encontró primero y el brazo en seguida, el cual termina en el hombro exactamente donde falta el de la Vénus de Milo, hoy en el Museo del Louvre. En su origen la mano estaba unida al brazo por medio de un hierro. Por el modelado exquisito, no cabe duda que hacía parte de la estatua citada. La mano sujeta un espejo de mármol, bien ejecutado. El sitio donde se hizo el hallazgo se llama Clima, cerca de la costa occidental de la Isla.

Reloj notable.—Figura en la seccion francesa de la Exposicion de París un reloj, que señala las horas, minutos y segundos, dias, semanas, meses y años, las fases de la luna y las variaciones atmosféricas.

No deja de ser notable un mecanismo que tal diversidad de noticias acusa, pero mas sorprendente era aun el famoso reloj centenario que estuvo expuesto en Filadelfia en el pabellon de los Estados de Kansas y Colorado.

El reloj en cuestion, de la forma ordinaria de los de caja, acusaba los años, meses, dias, horas y minutos, y reunia la maravillosa circunstancia de tener cuerda, dada una vez para *cien años*, con lo cual el constructor, al resolver un difícil problema, se propuso á la vez solemnizar el centenario de la independencia de su país.

Para conseguir aquel objeto fué preciso ante todo reducir al límite de lo posible la fuerza necesaria para poner en movimiento todo el aparato, el cual se construyó con piezas muy ligeras y de fáciles movimientos. La rueda de escape tenía cinco dientes. El péndulo era de los de torsion, y su movimiento, con relacion á la rueda de escape, sencillo, seguro y regular.

La disposicion de la lenteja ó peso del péndulo era la de un semicírculo de laton al exterior y de acero al interior.

La diferente dilatacion de los metales trasmitia por la varilla de suspension las variaciones que en su longitud obraban los cambios atmosféricos, compensadas por la aproximacion ó separacion de los semicírculos del péndulo.

Bastaba el peso de seis libras para poner en movimiento el reloj.

Puente en el Bósforo.—El capitán James B. Eads, ingeniero americano, célebre por la construccion del hermoso puente de San Luis, en Missouri, y por sus trabajos hidráulicos en las bocas del Mississipi, en union de la señora A. O. Lambert, ha completado los planos para un puente que trata de hacerse sobre el Bósforo, entre Pera, de la costa de Europa y la asiática. El puente, excepto la obra de mampostería inferior al piso, será construido de hierro, tendrá

100 piés de ancho y 6 000 de largo y constará de 15 ojos, el central de los cuales cubrirá un espacio de 750 piés, es decir, la abertura de puente mas larga del mundo. La altura de la vía sobre la superficie del agua será de 120 piés.

La principal dificultad en la ereccion del puente ha de encontrarse en la construccion del arco central: la corriente en esa parte del Bósforo es muy fuerte, y para fabricar los estribos hay que buscar el firme á mas de 100 piés de profundidad. Los estribos del arco tendrán 50 piés de espesor y serán de sillería de granito, unidos los sillares entre sí con grapas de hierro. La construccion está ideada de modo que los pesos que se apoyen en los arcos se distribuyan por igual entre todos los soportes, para evitar todo peligro de la concentracion de la carga en un punto dado.

Un exámen cuidadoso del lecho del Bósforo ha mostrado que consiste en tres piés de lodo aluvial, sobre unos quince de capas arenosas. Mas abajo se encuentra la roca viva, donde hay que establecer los cimientos ó fundaciones. Se calcula que el coste de la obra no bajará de 25 millones de pesos fuertes.

Petróleo. — Calcúlase que hasta aquí se han abierto 20 000 pozos de aceite de carbon de piedra en Pensilvania y en West Virginia al coste en junto de pesos 192 millones. Han producido unos 88 millones de barriles de aceite, valuados en los pozos en 300 millones de pesos ó 400 millones de pesos á bordo de los buques en los puertos de mar.

Los túmulos del Utah. — Están situados estos túmulos en el lugar que se conoce por Hacienda de Payson, y son en número de seis, que cubren un espacio de terreno como de 20 acres. Miden desde 10 hasta 18 piés de alto y de 500 á 1 000 en circunferencia. Durante años seguidos se ha estado cultivando el terreno y recolectando cosechas en la misma base de los hogares de los constructores de túmulos de tierra, sin que los afanosos labriegos del día se ocupasen poco ni mucho acerca del cómo ni del cuándo vinieron allí los que les precedieron. Cosa de dos años há, sin embargo, algunos vecinos, llevados de su curiosidad, ó del deseo de encontrar tesoros fabulosos, se propusieron hacer excavaciones en los dichos túmulos. Las practicadas hasta ahora no han revelado riquezas ni joyas de valor; pero sí han probado que allí existia en otro tiempo una raza de seres humanos, mucho mas ilustrada que la india encontrada por los europeos, y cuyos recuerdos remontan á centenares de años.

Los antiguos moradores del país dicen que hay tradicion de haber existido allí hace mas de 1 400 años, una raza de gentes que pertenecia á la tribu dicha de los nefitas, los cuales parece que tuvieron guerras con sus enemigos los lamonitas.

En 1876, excavando uno de los túmulos más grandes, se descubrió un pié humano, y removida la tierra endurecida, se sacó á luz el esqueleto á que pertenecia. Medía este seis piés y seis pulgadas de largo, y, segun toda apariencia, era de varon. En la mano derecha tenía un arma de hierro ó acero, que habian enterrado con el cuerpo, pero que se hizo polvo no bien se la tocó. Tambien se encontraron cerca del esqueleto pedazos de madera de cedro, cortados en varias formas fantásticas, y en estado perfecto de conservacion, cuyas talladuras demostraban que el pueblo desconocido conocia los instrumentos de corte. Encontróse, asimismo, una pipa grande de piedra con el tubo metido en la boca del esqueleto. Pesaba cinco onzas el recipiente de la pipa, hecho de piedra arenisca, y al parecer con un instrumento de taladrar.

Cerca del esqueleto anterior se descubrió otro que no era tan largo y debió ser de mujer. A la cabeza de este se hallaba una losa sepulcral de piedra bastante bien tallada, y el suelo inmediato estaba cubierto de un cemento duro, de apariencia de roca sólida, el cual despues de cortado dejó al descubierto el ángulo de una caja, en que se encontraron hasta tres pintas de trigo, la mayor parte del que se deshizo apenas le dió la luz y el aire. Algun grano se plantó sin embargo y dió un producto de una especie muy diferente del trigo que se cosecha en el país.

En los túmulos dichos se han descubierto habitaciones, cuyos cuartos se hallan tan perfectos como en el día en que se fabricaron. Todas las paredes están revocadas, unas de blanco, otras de rojo, y se han sacado utensilios de barro y de cocina. En uno de los jarros de piedra se puede advertir el dibujo perfecto del perfil de las montañas que se elevan á 20 millas de este lugar. Tambien se han encontrado varias muelas de molino para moler maiz y muchas mazorcas despojadas del grano y medio carbonizadas, que no se diferencian mucho de las que se conocen en el país bajo el nombre de maiz diente amarillo; agujas hechas con cuerno de venado; hormas de piedra para zapatos; cuentas de mármol; una especie de fichas de dominó y otros dijes por el estilo, muy curiosos, si bien no se puede adivinar el uso á que estaban destinados.

Monumento de Pisistrato. — En el Departamento de Estado de Washington, se ha recibido una carta, fechada en Atenas á fines de Mayo último, en que el general J. M. Reed, encargado de negocios en esa capital, da parte á su Gobierno del descubrimiento hecho por el Sr. S. Commanderlis, erudito secretario de la Sociedad Arqueológica de Atenas, del monumento que segun Tucídides habia erigido Pisistrato, hijo de Hipias y nieto del tirano de aquel nombre. La piedra, que yacia olvidada á la márgen derecha del Iliso, al Sudoeste del templo de Júpiter Olímpico, lleva una

inscripcion que dice como sigue en castellano: « Este monumento, á su ascension al poder, dedica en el templo de Apolo Pitio, Pisistrato, hijo de Hipias. » El descubrimiento de esta piedra singular, fija el sitio del templo mencionado, que hasta aquí no se conocia. El monumento lo ha adquirido la Sociedad Arqueológica é inmediatamente será trasladado al Museo griego de Varvakion.

La Direccion de obras públicas ha concedido á don Juan Sanchez autorizacion para estudiar el ferrocarril de Olivares á Aznalcollar, y á D. Hermenegildo Gorria, el de Alcañiz á Gargallo-Utrillas, á D. Ramon Lino Perez el de Mora la Nueva, al de Valls á Barcelona, y á D. Luis Riquelme, el de Jerez de la Frontera á Gibraltar.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Agosto y Setiembre de 1878.

SUBASTAS.

Tarragona.—El 19 del presente la del arriendo de los derechos de arancel de los portazgos siguientes: Llumanes, por 21 000 pesetas, y Solivella, por 14 000. (*Gaceta del 21 de Agosto.*)

Valladolid.—El 20 del presente la del arriendo de los derechos de arancel de los portazgos de Villaester, por 4 500 pesetas; y Valoria la Buena, por 1 000. (*Gaceta del 22.*)

Barcelona.—El 9 de Noviembre la de las obras del trozo 3.º de la carretera de Mataró á Granollers, por 156 589,64 pesetas. (*Gaceta del 22.*)

Burgos.—El 9 de Noviembre la de los trozos 5.º, 8.º y 9.º de la carretera de Burgos á Logroño, por 376 075,80 pesetas. (*Gaceta del 22.*)

Leon.—El 23 de Setiembre la de arriendo de los portazgos de Mansilla de las Mulas, por 31 667,40 pesetas; Leon, por 27 820,30; La Robla, por 9 030,10; y Villanueva, por 9 260,07; total 77 777,87, pesetas; Leon, por 23 241,01; Camposagrado, por 5 081,53; y Vegarrienza, por 5 089,27; total, 33 409,91 pesetas. (*Gaceta del 23.*)

Valladolid.—El 20 del presente la del arriendo del portazgo de Villafrechos, por 13 875 pesetas. (*Gaceta del 24.*)

Leon.—El 23 del presente la de arriendo de los portazgos de Leon, por 34 777,20 pesetas; de Benamariel, por 15 797,22, y de Villaquejada, por 10 455,78; total, 61 030,20; de Requejo, por 10 130,22, y de Vequellina, por 6 077,24; total, 16 207,46 (*Gaceta del 14*); de Ponferrada, por 3 505,72; de Valencia de Don Juan, por 12 325,32; de Palanquinos, por 18 690,11, y de Valderas, por 11 896,97, ó sean los dos, por 30 527,98. (*Gaceta del 25.*)

Teruel.—El 18 de Octubre la de las obras de la 2.ª seccion de Teruel á Cortes, por 453 540,73 pesetas. (*Gaceta del 25.*)

Castellon.—El 25 de Setiembre la del arriendo de los derechos en los portazgos siguientes: Burriana, por 20 600 pesetas; Erragudo, por 23 500; Hortalejo, por 23 600, y Juncar, por 28 300; total, 75 400 pesetas; Morella, por 10 500; Vallivana, por 10 700; Serafina, por 15 200; Cuevas, por 6 600; Cabanes, por 7 100 y Borriol, por 9 600; total, 59 700 pesetas; San Jorge, por 2 000 pesetas. (*Gaceta del 26.*)

Valladolid.—El 26 del presente la del arriendo de los portazgos siguientes: Pempedraza, por 3 000 pesetas; Renedo, por 6 700; Piña, por 3 000; Castroverde, por 2 000; total, 11 700; Villagarcía, por 6 750, y Tiedra, por 600; total, 12 750; Herrera de Duero, por 6 750; Santiago del Arroyo, por 5 000, y Cuellar, por 6 750; total, 18 500. (*Gaceta del 27.*)

Orense.—El 27 de Setiembre la del arriendo de los portazgos siguientes: La Granja, por 1 500 pesetas; Tamaguelos, por 2 000; Carballeda, por 5 520; Gudiña, por 8 000; Puente del Navallo, por 10 000; Alvarellas, por 12 000; Ababides, por 12 000; Cuesta de San Márcos, por 13 000; Puente Mayor de Orense, por 34 000, y Rivadavia, por 14 000; total, 103 000. (*Gaceta del 28.*)

Jaen.—El 25 de Setiembre la de las obras de reparacion en la carretera de Bailén á Málaga, seccion entre Menjibar y Bailén, por 46 309,07 pesetas. (*Gaceta del 28.*)

Orense.—El 27 de Setiembre la del arriendo de los portazgos siguientes: Puente de Petín, por 3 280 pesetas; Puente Bibey, por 5 200; Alto de Cordeira, por 5 100; Puente Mao, por 5 310, y Santa Baya, por 5 130; total, 25 020. (*Gaceta del 29.*)

Valladolid.—El día 30 de Setiembre la del arriendo de los portazgos siguientes: Villafuerte, por 1 200, y Peñafiel, por 4 500; total, 5 700 pesetas; Medina del Campo, por 16 315; Tordesillas, por 9 250; Vega de Valdeironco, por 3 000, y Villar de Frades, por 8 250; total, 25 500. (*Gaceta del 29.*)

Idem.—El 31 de Octubre se subastará la concesion del tranvía de Madrid á Rioseco (*Gaceta del 29.*)

Zaragoza.—El 16 de Noviembre la de las obras restantes de la carretera de Escatron á Gandesa, por 140 469,44 pesetas. (*Gaceta del 29.*)

Tarragona.—El día 16 de Noviembre la de las obras de Alcover á Valls, carretera de Alcover á Santa Cruz de Calafell, por 424 607,03 pesetas. (*Gaceta del 29.*)

Madrid.—El 16 de Setiembre la de las obras de un muro de sostenimiento en la calle de Ferraz. (*Gaceta del 29.*)

Valladolid.—El 30 de Setiembre la del arriendo de los portazgos siguientes: Olmedo, por 6 750 pesetas; Valdunquillo, por 6 000, y Villalon, por 8 250; total, 14 250. (*Gaceta del 30.*)

Coruña.—El 1.º de Octubre la del arriendo de los portazgos siguientes: Queiris, por 10 617,55 pesetas; Vilaboa, por 58 123,35; total, 68 740,90; Carballo, por 8 771,47; Teca, por 7 587,90, y Luvia, por 33 794,55; total, 40 073,92; Herves, por 17 828,10; Puente Sigueiro, por 22 601,35; Milladomo, por 23 345,90, y Puente Cesunes, por 20 571,65; total, 83 347. (*Gaceta del 31.*)

Madrid.—El 1.º de Octubre la del arriendo de Torrelaguna, por 2 000 pesetas. (*Gaceta del 31.*)

Coruña.—El 1.º de Octubre la del arriendo de los portazgos siguientes: Puente Ulla, por 13 581,45, y Castiñeirio, por 46 140; total, 59 721,45 pesetas; Ganelin, por 3 532,50, y Alvariza, por 5 222,14; total, 8 754,64 pesetas; Siete Piedras, por 4 122,73, y Mera, por 8 111,72; total, 12 234,45 pesetas; La Silva, por 15 580,60; Payosaco, por 10 890,45; Coristanco, por 4 465,80; Puente Bayo, por 2 193,30, y Vedeogas, por 1 335,95; total, 34 465,40 pesetas. (*Gaceta del 1.º de Setiembre.*)

El 1.º de Octubre la del arriendo de los portazgos siguientes: Puente Cazaña, por 4 544,78, y Puente deume, por 5 770,15; total, 10 514,93 pesetas; Rivadiso, por 11 798,82; Santa Irene, por 11 647,40, y San Lázaro, por 36 592,72; total, 60 592,47 pesetas. (*Gaceta del 2.*)

Ciudad-Real.—El 11 de Octubre la de la concesion de un canal de riego denominado del Príncipe Alfonso. (*Gaceta del 2.*)

Cáceres.—El 23 de Noviembre la de las obras del trozo 2.º de la carretera de Plasencia á Logrozan, por 808 514,06 pesetas. (*Gaceta del 3.*)

Huelva.—El 3 de Octubre la del arriendo del portazgo de Moguer, por 5 000 pesetas. (*Gaceta del 7.*)

Madrid.—El 18 del presente la de las obras del trozo 4.º de la acequia de riego del E., derivada del Canal de Isabel II, por 265 436,23 pesetas. (*Gaceta del 3.*)

Huelva.—El 20 de Setiembre la de las obras de reparacion de los kilómetros 1 al 6 de la carretera de Huelva á Sanlúcar de Guadiana. (*Gaceta del 4.*)

Barcelona.—El 5 de Octubre la de las obras del Puente sobre el Ter carretera de Vich á Roda, por 35 373,32 pesetas. (*Gaceta del 5.*)

NOTICIAS OFICIALES.

Ferrocarril del Norte.—Esta Compañía celebra subasta para la adquisicion de 12 000 hachas de viento y 6 000 kilogramos de trapo blanco. (*Gaceta del 28.*)

Sociedad anónima de la pólvora dinamita.—La Junta general el 16 del presente.

Ferrocarril de Córdoba á Málaga.—El 20 de Noviembre próximo junta general extraordinaria.