

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Ilmo. Sr. D. Federico Rivero O'Neale, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Toribio Cáceres, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Enrique Latre, Ingeniero de Caminos (Sección de Información).
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.

INSTRUCCION

PARA LOS ENSAYOS DE CEMENTOS Y CALES HIDRÁULICAS

practicados en el Laboratorio de Cudillero.

(CONCLUSIÓN)

d) A falta de agua del mar natural se podrá hacer un agua de mar artificial que tenga la composición siguiente:

Cloruro de sodio (Na. Cl.).....	30 gramos.
Sulfato de magnesia cristalizado ($MgSO_4 \cdot 7HO$).....	5
Cloruro de magnesia cristalizado ($MgCl_2 \cdot 6HO$).....	6
Sulfato de cal hidratada ($CaO \cdot S O_3 \cdot 2HO$).....	1,5
Bicarbonato de potasa ($KOHO, 2CO_2$).....	0,2
Agua destilada de lluvia ó de río hervida.....	1.000

e) Se conservarán series de briquetas normales en 8 y bloques cúbicos en agua dulce para que sirvan de testimonios ó tipos de comparación.

f) Se expresarán los resultados de los ensayos, dando las indicaciones siguientes de comparación entre las probetas y los tipos.

1.º Modificaciones de aspecto de las probetas.

2.º Resistencia á la tracción y á la compresión de las briquetas sumergidas y sólo á la compresión de los bloques sometidos á las filtraciones.

3.º Composición química.

Los ensayos se harán, según los casos, en una ó varias de las épocas fijadas para la resistencia á la ruptura (veintiocho días, tres meses, seis meses...).

B. a) El ensayo normal de descomposición por el agua del mar se hará con el mortero normal plástico; para los ensayos por filtración, se operará con probeta de veintiocho días conservadas en agua del mar.

b) Para los ensayos que se hagan con mortero de época y composición distintas, se recomienda emplear con preferencia la clasificación 1 : 2 y 1 : 5 y fechas de siete días, veintiocho días, tres meses.....

c) Se expresará siempre la composición, fechas y sistema de conservación de los morteros sometidos á los ensayos.

§ 16.—ENSAYOS DE ADHERENCIA

La Sección propone recomendar para los ensayos de adherencia la adopción de las disposiciones siguientes, anotando que algunas de ellas, basadas en un número de experiencias relativamente escasas, no pueden considerarse como definitivas.

A. Para comparar la fuerza de adherencia de los cementos, se les someterá á ensayos de ruptura por tracción, en probetas de forma de doble T confeccionadas con un molde especial, cuyo diseño se ve en la figura 13, cada una de las dos materias cuya adherencia se estudia, debe constituir una de las mitades de cada probeta (fig. 12.)

Para estos ensayos se observarán las disposiciones siguientes:

B. *Ensayo normal destinado á comparar la fuerza de adherencia de diversos cementos de una misma clase.*

a) Se prepararán bloques normales de adherencia de morteros compuestos, en peso, de una parte de cemento portland pasado por el cedazo de 900 mallas y dos partes de arena normal número 3 (§ 6, 2.º A, c).

El mortero se amasará con 9 por 100 de agua y se comprimirá fuertemente en el molde, cuyo fondo habrá sido provisto previamente de una placa metálica móvil. Los bloques de adherencia se sumergirán en agua dulce á las veinticuatro horas, conservándoles en ella hasta el momento de su empleo, que no será antes de los veintiocho días. Cuando se vaya á utilizarlos se secarán, y después se alisará la superficie de adherencia con papel esmeril.

b) Se empleará para los ensayos el mortero normal plástico que se introducirá por un simple apisonado con la paleta en el molde dispuesto de manera que el bloque normal de adherencia forme el fondo. El desmoldado de la probeta formada por el bloque normal soldado con el mortero que se ensaya; se hará cuando el fraguado esté completamente terminado.

c) Se observará, en cuanto al número y conservación de las probetas los períodos de ensayo, el sistema de ruptura y la consignación de los resultados, las prescripciones concernientes á los ensayos de resistencia á la tracción.

G. *Ensayos destinados á comparar la fuerza de adherencia de un cemento con diversas materias.* a). Se adoptarán para estos ensayos las disposiciones anteriores con la sola diferencia de que los bloques normales de adherencia se reemplazarán por otros confeccionados con las diversas materias que se ensayen.

Si la materia puede moldearse, el bloque de ensayo se confeccionará con un molde como el bloque normal.

Si la materia es sólida, se preparará una lámina de ella de algunos milímetros de espesor con una cara bien lisa que se colocará en el fondo del molde y se completará el bloque llenándolo con cemento puro.

b) En el caso de que no se emplee el mortero normal plástico, se indicará la composición del mortero empleado.

III

Conclusiones relativas á los ensayos de las cales.

1.º—Cales hidráulicas.

Con motivo de las dificultades que ofrece dictar reglas que permitan obtener en los laboratorios resultados comparables á los obtenidos en las fábricas y canteras, á causa de no poder reducir á polvo las cales hidráulicas obtenidas en piedra, la Sección se ha limitado á basar sus conclusiones en la cales entregadas en estado pulverulento. Estas conclusiones son las siguientes:

§ 1.—FINURA DE LA MOLIENDA

Las mismas conclusiones que para la determinación de la finura de la molienda de los cementos (II, § 1.^o), salvo en lo que se refiere al tamizado más fino (4.900 mallas). La Sección propone reemplazarlo por un cedazo de 2.025 mallas, definido como sigue:

Número de mallas por centímetro cuadrado.....	2.025
Número de hilos por centímetro lineal.....	45
Grueso de los hilos.....	0,10 m.

§ 2.—PESO ESPECÍFICO

Las mismas conclusiones que para los cementos.

§ 3.—DENSIDAD APARENTE

Las mismas conclusiones que para los cementos.

Los ensayos deben hacerse con la cal hidráulica en polvo, como se recibe y con el polvo fino que ha pasado el cedazo de 2.025 mallas.

§ 4.—ANÁLISIS QUÍMICOS.—ENSAYOS DE HOMOGENEIDAD

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 4 y 5).

§ 5.—CONFECCION DE LAS PASTAS Y MORTEROS NORMALES

1.^o—Pasta normal de cal.

Las mismas conclusiones que para los cementos.

2.^o—Morteros normales.

A. Las mismas conclusiones que para los cementos.

B. a) Para los ensayos que no sean de ruptura, dos morteros normales plásticos, y para los de ruptura, dos morteros normales secos.

b) Los morteros normales se dosificarán por peso, uno en la proporción de una parte de cal por tres de arena (250 gramos de cal por 750 gramos de arena), y el otro en la proporción de una parte de cal por tres partes de arena (167 gramos de cal por 333 gramos de arena), amasados con la paleta durante cinco minutos y operando con un kilogramo de materias como con los morteros de cemento (§ 6, 2, B. b.)

c) Los morteros normales secos se confeccionarán con arena normal simple.

La cantidad de agua empleada en el amasado será de 45 gramos aumentados en la sexta parte de lo necesario para poner un kilogramo de cal en estado de pasta normal en el caso de la dosis 1 : 3, y en el noveno de esta cantidad en el caso de la dosis 1 : 5.

d) Los morteros normales plásticos se confeccionarán según las reglas indicadas para los morteros de cemento (II, 6, 2. B. d.), con arena normal compuesta.

C. Se recomienda emplear para ensayos que no sean los normales la dosis de una parte de cal por cuatro de arena normal.

Voto. Como para los cementos, la Comisión expresa el voto de que después de una información internacional se empleen los morteros normales plásticos en los ensayos, desechando los morteros normales secos.

§ 6.—ENSAYOS DE FRAGUADO

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 7).

§ 7.—ENSAYOS DE RUPTURA (TRACCIÓN, COMPRESIÓN, FLEXIÓN)

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 8, 9 y 10), salvo las modificaciones siguientes:

a) Las probetas se sacarán del molde a ser posible al cabo de

veinticuatro horas, y se expendían en el medio elegido para su conservación después de haberlos conservado en el aire durante un plazo de dos, cuatro ó siete días, contados a partir del momento de la confección.

En todos los casos se consignará este plazo al mismo tiempo que se indiquen los resultados de los ensayos.

b) Los ensayos normales de ruptura se harán con los morteros normales secos dosificados 1 : 3 y 1 : 5, conservados en agua dulce; no se harán ensayos normales con pasta de cal.

§ 8.—ENSAYOS DE DEFORMACIÓN

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 11), salvo en lo que se refiere a los ensayos en caliente, para los cuales la temperatura del agua (C. a) debe reducirse de los 100 grados a los 50.

§ 9.—ENSAYOS DE HENDIMIENTO, POROSIDAD Y PERMEABILIDAD

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 12, 13 y 14).

Los morteros con los que se harán los ensayos normales serán morteros normales plásticos con dosis de 1 : 3 y 1 : 5.

§ 10.—ENSAYOS DE DESCOMPOSICIÓN POR EL AGUA DEL MAR

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 15), salvo en lo que se refiere a la inmersión de las briquetas (A. b.) para la cual, el plazo después de la confección será, en vez de veinticuatro horas, dos, cuatro ó siete días, como para los ensayos de ruptura.

Los ensayos normales se harán con los morteros normales plásticos dosificados a 1 : 3 y 1 : 5.

§ 11.—ENSAYOS DE ADHERENCIA

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, 16).

Los ensayos normales se harán con los morteros normales plásticos dosificados a 1 : 3 y 1 : 5.

2.^o—Cales grasas.

En el estado que se halla la cuestión de los ensayos de las cales grasas, la Sección cree que debe limitarse a proponer la adopción de las conclusiones siguientes:

A. Teniendo por objeto los ensayos de las cales grasas, apreciar su grado de pureza, se hacen por análisis químico, ó en el caso de que no se necesitase gran precisión por levigación.

a) Las conclusiones relativas al análisis químico de los cementos, son aplicables al análisis de las cales grasas (II, § 4.)

b) Para los ensayos por levigación, se reducirá a pasta un peso determinado de cal en piedra, y se someterá esta pasta a la acción de una corriente de agua, tomando las precauciones necesarias para que las materias extrañas no puedan desaparecer. La relación del peso de estas materias, al peso del total sometido al ensayo, dará la medida del grado de pureza de la cal.

B. El rendimiento de las cales grasas se determina, operando con un kilogramo de cal en piedra, según el método empleado para hallar el rendimiento en pasta de los cementos (II, 12. A.)

Para este ensayo se apagará la cal en piedra por inmersión amasándola después hasta la consistencia plástica normal. (II, 6. § 1.^o A.)

Voto. La Comisión expresa su voto de que se prosiga el estudio de la cuestión del ensayo de las cales grasas.

IV

Conclusiones relativas a los ensayos de las puzolanas.

Habiendo sido sometidas las puzolanas a ensayos metódicos desde sólo hace pocos años, y éstos bastante incompletos, la Sección

ción ha creído de su deber concretarse á aplicarle las adoptadas para los cementos y las cales á excepción de las que no han recibido la sanción de la experiencia. Así es, que las conclusiones propuestas á continuación no deben considerarse sino como indicaciones, sin carácter definitivo.

1.º—Ensayos de los trass.

§ 1.—PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras que han de ensayarse se reducen al estado de polvo. El polvo deberá dejar un residuo inferior al 25 por 100, en el cedazo de 900 mallas, y un residuo comprendido entre el 40 y el 50 por 100 sobre el cedazo de 4.900 mallas; los granos gruesos retenidos por los cedazos se someterán á un nuevo molido hasta que se haya conseguido darle estas condiciones de finura.

§ 2.—FINURA DE LA MOLIENDA, PESO ESPECÍFICO, DENSIDAD APARENTE Y ANÁLISIS QUÍMICO

Las mismas conclusiones que para los cementos. (II, 1, 2, 3 y 4.)

§ 3.—ENSAYOS DE HOMOGENEIDAD

A. La lente puede emplearse útilmente para obtener indicaciones acerca del grado de homogeneidad de los trass.

Son aplicables las disposiciones indicadas para los cementos. (II, 5, § 8.)

B. La existencia de piedra pómez y de materias terrosas puede apreciarse por un ensayo llamado de *clasificación*. Con este objeto se hecha el trass en agua y se agita vivamente, el trass se precipita, las materias terrosas enturbian el agua y la piedra pómez flota en la superficie.

§ 4.º—CERTIFICACION DE LAS PASTAS Y MORTEROS NORMALES

Los ensayos normales de las pastas y morteros de trass se efectuarán con la *pasta normal de trass y de cal*, y con el *mortero normal de trass, cal y arena*.

b) Se empleará para la confección de estas pastas y morteros la cal grasa pura, apagada, y procedente de la calcinación del mármol, arena normal compuesta y agua potable.

Se operará con un kilogramo de materias desecadas, que se amasarán con arreglo á los procedimientos indicados para los cementos y cales hidráulicas.

c) Para la *pasta normal de trass y de cal* se amasarán 666 gramos de trass y 334 gramos de cal en polvo, con una cantidad de agua tal, que el espesor de la capa de mortero no atravesado por la sonda de consistencia en las condiciones indicadas en el capítulo (II, § 6, 1.º A), sea de 30 mm.

Para el *mortero de trass, cal y arena* se amasarán 333 gramos de trass, 167 gramos de cal en polvo y 500 gramos de arena, con la cantidad de agua necesaria para que el mortero tenga una consistencia plástica (II, § 6. 2. B. d).

§ 5.º—ENSAYOS DE FRAGUADO

1.º *Pasta de trass y cal.*

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 7, 1.º); además se completarán las indicaciones referentes al fraguado, haciendo conocer las sobrecargas que ha sido necesario colocar sobre la aguja de Vicat para que penetre 5 mm. al cabo de dos, tres, cuatro y cinco días.

2.º *Morteros de trass, cal y arena.*

A. Las mismas conclusiones que para los cementos. (II, § 7, 2.º A).

B. El ensayo normal de fraguado se hará con el mortero normal de trass, cal y arena inmersa. (II, § 7.º, 2 A. b.)

§ 6.—ENSAYOS DE RUPTURA (TRACCIÓN, COMPRESIÓN, FLEXIÓN)

Las mismas conclusiones que para los cementos (II, § 8, 9 y 10), salvo las modificaciones siguientes:

a) Las probetas se retirarán de los moldes á las veinticuatro horas y se colocarán en el medio elegido para su conservación después de haberlas tenido en el aire durante un plazo de dos, cuatro ó siete días, contados á partir del momento de su confección.

Siempre se hará mención de este plazo al tiempo de indicar el resultado de los ensayos.

b) Los ensayos normales de ruptura se harán con la pasta normal de trass y de cal y con el mortero normal de trass, cal y arena conservada en el agua dulce.

Siendo este mortero plástico, se confeccionarán las probetas conforme á las reglas indicadas en el capítulo (II, § 8, A. b.)

§ 7.—ENSAYOS DE RENDIMIENTOS, DE POROSIDAD, DE PERMEABILIDAD DE DESCOMPOSICIÓN POR EL AGUA DEL MAR Y DE ADHERENCIA

Las mismas conclusiones que para las cales hidráulicas (III, § 9, 10 y 11).

El ensayo normal de rendimiento, se hará con la pasta normal de trass y de cal, y para los otros ensayos normales se operará con el mortero normal del trass, cal y arena.

2.º—Ensayos de otras puzolanas.

La Sección estima que los métodos indicados para los trass podrian seguirse, de una manera general, para el ensayo de otras puzolanas, y no puede, por falta de datos suficientes, hacer otra cosa que recomendar el empleo de estos métodos introduciendo las modificaciones que se juzguen útiles en cada caso particular.

V

Conclusiones relativas á los ensayos de arenas.

La Sección propone recomendar la adopción de las disposiciones siguientes para los ensayos de arenas destinadas á la confección de las mamposterías.

A. *Composición granulométrica, forma de los granos.*

Después de haber apartado por medio de un tamiz de placa de hierro perforada con agujeros de 5 mm. de diámetro las gravillas y guijarros, se dividirá la arena propiamente dicha por medio de cedazos de placa de hierro perforada con agujeros de dos milímetros y 0,5 mm. de diámetro en tres categorías.

Arena gruesa pasando por el cedazo de 5 mm. retenida por el de 2 mm.

Arena media pasando por el cedazo de 2 mm. retenida por el de 0,5 mm.

Arena fina pasando por el cedazo de 0,5 mm.

La composición granulométrica se expresará por los números de centésimas de arenas de las tres categorías contenidas en la unidad de peso de arena propiamente dicha.

La cantidad de gravilla y guijarros separados de la arena propiamente dicha se expresará igualmente en centésimas de este peso. Se indicará al mismo tiempo que la composición granulométrica, la forma de los granos (redondeados, angulares, esquitosos, cavernosos, conchíferos, etc.)

B. *Densidad.*

a) La *densidad absoluta* (peso específico) se determinará por cualquiera de los métodos en uso para las materias pulverulentas.

b) La *densidad aparente* se determinará pesando una medida de forma cilíndrica que tenga un litro de capacidad y 0,10 m. de altura llena de arena seca de la manera siguiente.

El embudo de cernido (II, § 3) modificado por la adición de un obturador en el orificio inferior y la supresión del tamiz se colocará á tres centímetros por encima de la medida y lleno de litro y medio de arena próximamente. Se abrirá el obturador de modo

que salga la arena y cuando la salida quede interrumpida (el vértice del cono formado por la arena que sale y cae en la medida habrá llegado al orificio inferior), se cerrará el obturador y se quitará el exceso de arena haciendo correr por el borde de la medida un cuchillo bien recto mantenido según su plano vertical. Mientras dure la operación no se hará sufrir á la medida ninguna trepidación ni ningún choque.

Se adoptará como peso del litro el término medio de los resultados obtenidos en cinco operaciones sucesivas.

C. Naturaleza mineralógica.

a) Se separará la levigación y se pesarán después de la desecación las materias terrosas é impalpables contenidas en la arena; su peso se expresará en centésimas con relación á la unidad de peso de la arena seca.

b) Se indicará el grado de homogeneidad de la arena, así como su naturaleza mineralógica.

D. Ensayos de arenas empleadas.

a) Estos ensayos se harán con probetas de mortero plástico confeccionados con dosis iguales de un mismo cemento ó una misma cal, primero con arena normal compuesta y luego con la arena que se ensaya.

b) Se indicará en qué condiciones se han hecho los ensayos y especialmente si la dosis de arena se ha hecho en peso ó en volumen.

VI

Conclusiones relativas á los ensayos de los yesos.

En el estado actual de la cuestión de los ensayos de los yesos la Sección cree que debe limitarse á proponer la adopción de las conclusiones siguientes:

A. Finura de la molienda. El grado de finura de la molienda de los yesos se determinará por medio de cedazos de 4.900, 900 y 324 mallas por centímetro cuadrado, como ya se han definido (II, § 1.º) y por el cedazo de 144 mallas (núm. 30 del comercio) sujetándose á las reglas dadas para los cementos (idem).

B. Análisis químico. Las conclusiones relativas al análisis de los cementos son aplicables á los yesos.

C. Ensayos de fraguado. Se procederá á los ensayos de fraguado con arreglo á lo determinado para los cementos (II, § 7, 1.º) operando con una pasta amasada con la cantidad de agua que se juzgue conveniente en relación con la naturaleza y destino de los yesos sometidos á los ensayos. Se indicará esta cantidad así como la consistencia correspondiente (á ser posible por los resultados obtenidos con la penetración de la sonda de consistencia).

Siempre que las condiciones del ensayo lo permitan, se emplearán con preferencia las dosis de agua correspondientes al 40, 50 ó 60 por 100 del peso del yeso.

D. Ensayos de rendimiento. Estos ensayos se harán conforme á las disposiciones fijadas para los cementos (II, § 12), con las pastas empleadas en los ensayos de fraguado.

Voto. La Comisión expresa su voto de que se continúen los estudios á fin de completar la reglas que indica para los ensayos de los yesos, y llama particularmente la atención acerca de que las investigaciones tengan por objeto determinar la resistencia de los yesos á la acción del aire ambiente, de deformación (abultamiento ó contracción) y su fuerza de adherencia.

VII

Voto general.

La Sección propone su voto de que las Administraciones procedan lo más pronto posible al estudio de las condiciones que deben fijarse para la recepción de los cementos y cales. Se utilizarán para este estudio los trabajos de la Comisión y los resultados de las investigaciones que dieran motivo á los diversos votos emitidos anteriormente.

París 10 de Mayo de 1893.—P. Alexandre.

III

INVENTARIO

Puerto de Cudillero.

INVENTARIO DE LOS INSTRUMENTOS, APARATOS, MUEBLES Y EFECTOS DE ESCRITORIO QUE EXISTEN EN EL LABORATORIO DE ENSAYOS DE CEMENTOS DE CUDILLERO.

Instrumentos.

Una sonda de consistencia y aguja de Vicat con su caja.
Una paleta de batir.
Dos probetas graduadas.
Dos planchas de mármol para el amasado.
Una balanza de Roberval con su juego de pesas.
Una idem de precisión con sus platillos y juego de pesas.
Una espátula de acero.
Una idem de madera.
Un cristal de $0,47 \times 0,64 \times 0,009$ para colocación de moldes de briqueta.
Una caja de bronce con juego de tamices de 324, 990 y 4.900 mallas.
Diez tamices con aro de madera clasificados del modo siguiente:
Uno de 64 mallas
Uno de 144 idem.
Uno de 324 idem.
Uno de 2.000 idem.
Uno de 4.900 idem.
Uno de 2 mm.
Uno de 1,50 mm.
Uno de 1 mm.
Uno de 0,5 mm.
Un embudo modelo normal con su tamiz, para densidad aparente.
Un litro modelo especial.
Un volúmetro de cristal para densidad absoluta.
Diez moldes para briquetas de tracción.
Uno idem para idem de adherencias sistema Condlot.
Uno idem para tres briquetas de flección.
Un reloj de arena de un minuto.
Un idem de id. de cinco id.
Un termómetro.
Una deslizadera de cobre con su pilón del mismo metal.
Un molde de aguja Chatelier para ensayos de entumecimiento.

Una chapa de zinc para enrasar.
Un sello de bronce para grabar en las briquetas la fecha de fabricación.
Dos sellos de bronce para grabar briquetas expresando rápido y lento.
Diez marcadores de bronce para numerar briquetas.

Aparatos.

Dos tanques de madera castaño de $0,70 \times 0,60 \times 60,0$ cada uno, con sifón y tubería de hierro, para conservación de briquetas en agua dulce y salada.
Un juego de llaves y tapones para la tubería y sifón.
Dos tapones de sifones, para repuesto.
Dos codos y una T de hierro.
Cuatro bastidores con rejilla de cobre para conservación de briquetas en agua salada.
Cuatro bastidores con rejilla de hierro galvanizado para conservación de briquetas en agua dulce.
Cuatro cajas grandes de zinc para conservación de cementos.
Ocho idem pequeñas de id. para id. de id.
Setenta cajas de madera para guardar briquetas y arenas.
Una artesa con sus banquillos para arenas tamizadas.

Un depósito de palastro con dos compartimentos para agua dulce y salada.

Mobiliario y efectos de escritorio.

Una mesa escritorio de pino-tea.
Un armario de pino de Holanda para las cajas de cemento.
Una mesa-tablero con sus banquillos.
Un aparador.
Una banqueta del escritorio, de madera curvada.
Dos idem pequeñas de id. id.
Una silla plegable, barnizada.
Dos estantes con soportes de alambre niquelado.
Dos bancos para los tanques.
Tres perchas con su tabla.

Dos estantes.
Un encerado.
Una papelera.
Siete durmientes para los tanques y bancos.
Un linoleum para el piso de $3,96 \times 1,80$.
Un palanganero con su juego de jabonera, palangana y jarro.
Cuatro toallas.
Dos cubos esmaltados.
Un tintero.
Un embudo de zinc para vertedero.
Dos barriles de 100 litros con sus tapas.
Un almanaque.
Una botella para agua.
Dos copas para id.
Una bandeja.
Un limpia barro de alambre.

Información.

Reformas urbanas de Madrid.

Por Real orden del Ministerio de la Gobernación se ha concedido al Arquitecto D. Miguel Mathet una prórroga de dos años para el estudio de su proyecto de urbanización de la zona comprendida entre las calles del Arenal, Mayor, Fuentes y Requena.

El ferrocarril septentrional de Rusia.

A pesar de la guerra, prosiguen los rusos con tal actividad la construcción del ferrocarril que ha de unir a San Petersburgo con el Norte europeo de Rusia y de la Siberia, que en 1.º de Enero de 1905 podrá ser inaugurada la sección San Petersburgo-Vologda, y para el otoño del mismo año la de Vologda-Viatka.

Esta línea, de una extensión total de 1.179 *verstas*, atraviesa las regiones de Tikhvine, Tcherepovetz, Vologda, Boris y Cotelviche.

Los gastos de construcción se elevarán a 83.150.000 rublos.

Una vez que esté concluida dicha línea, se emprenderán los trabajos necesarios para unirla con la gran línea central de Siberia por medio de un ramal entre las estaciones de Perm y Ekaterinburgo.

El carburo de calcio en la navegación submarina.

En Alemania se piensa utilizar el carburo de calcio para asegurar la emersión de los barcos submarinos. Se dotará a éstos de un depósito de agua y de un generador ordinario de gas, unidos entre sí por la parte superior por una canalización y teniendo cada uno en su fondo un tubo de evacuación sobre el mar. Para la sumersión, depósito y generador se llenan de agua. Mas si se introduce en el generador un cartucho de carburo, fórmase gas, que expulsa el agua del generador y el barco emerge, y permanece emergido mientras no se deje entrar agua, dando escape al gas.

El puerto franco de Cádiz.

El Subsecretario de Hacienda, D. Rafael de la Viesca, ha publicado un interesante trabajo, en el cual recuerda que en el año de 1829 se estableció la franquicia del puerto de Cádiz, que empezó a perderla en 1832; recuerda con gran oportunidad los puertos francos que existen en Europa, mientras que en España no existe ninguno, y concluye exponiendo que aún puede Cádiz aspirar a ser algo grande, en el tráfico entre el Viejo y nuevo Continente, si se hace un supremo esfuerzo en favor de aquel hermoso país y del desarrollo de la industria y del comercio.

Nuevo micrófono de Tariel.

En la sesión del 20 de Mayo pasado, Mr. Tariel presentó una nota a la Sociedad Francesa de Física relativa a un nuevo micrófono que se funda en una especial fragmentación de los aglomerados de carbón o cuerpos similares, según la descripción siguiente que publica *La Energía Eléctrica*:

Por esta nueva forma de obtener los fragmentos se obtienen pelí-

culas de carbón; llamando el autor por *películas* a los fragmentos de un espesor de $\frac{1}{10}$ y medio a $\frac{2}{10}$ de diámetro y una altura y anchura superiores a 1 milímetro.

Para obtener estas películas basta tomar láminas de carbón del espesor deseado, que estén perfectamente planas y lisas, romperlas con la mano y cribarlas de modo que la criba dé paso a las partículas inferiores a 1 milímetro.

El motor del aparato microfónico está dispuesto de la manera siguiente: 1.º Un electromóvil constituido por una lámina de carbón del mismo espesor de las películas y en el que se une uno de los hilos de la línea telefónica. 2.º Un electrodo fijo compuesto de un macizo de carbón agujereado en el que se colocan las películas. Este electrodo descansa sobre una lámina delgada de carbón donde se empalma el otro hilo de la línea.

La distancia que separa a los dos electrodos es exactamente de $\frac{1}{10}$ de milímetro. El conjunto está fijado sólidamente en una caja de ebonita.

Las ventajas de este nuevo micrófono son las siguientes:

- 1.º Gran sensibilidad del aparato, por la presencia de superficies planas, ligeras y que presentan numerosos puntos de contacto.
- 2.º Disminución de la superficie vibrante de los cuerpos aisladores entre los dos electrodos fieltro, lana, papel, gutapercha, etc., cuerpos que amortiguaban las vibraciones.
- 3.º Supresión de la polarización entre los trocitos de carbón, tan frecuente en los otros aparatos.
- 4.º No puede *se bloquer*, según la expresión consagrada, por la dimensión de las películas, superior al intervalo que separa los dos electrodos.
- 5.º Disminución de los arcos voltaicos.

En resumen, con este sistema se puede construir un micrófono más pequeño, ligero y cuya sensibilidad es igual, si no superior a la de los otros.

Combinando con este micrófono un pequeño receptor cuya extremidad se aplique al conducto auditivo, se tiene un aparato microtelefónico compuesto de 27 gramos de peso, pudiendo fijarse al oído por medio de un ligero resorte.

El gran puente de fábrica de Plauen.

El *Bulletin de la Société des Ingenieurs Civils de France*, publica una sucinta descripción del gran puente de fábrica, de un solo arco de 90 metros de luz, construido en Sajonia, y destinado a dar paso a una carretera que pone en comunicación dos barrios de la ciudad de Plauen, separados por un estrecho valle que por formar también parte de la población no se prestaba a la ejecución de apoyos intermedios. Los señores Liebold y Compañía de Langenbruck, autores y constructores del proyecto no han vacilado en adoptar una sola abertura de gran luz, la mayor conocida en el mundo, para su puente de fábrica que sostiene en la anchura total de 19 metros: una calzada central, dos líneas de tranvías y dos andenes laterales; el perfil de la carretera está forma-