



Fundador: F. Granadino.

## La aeronáutica y la Academia

En la última edición del *Diccionario de la Academia de la Lengua Española* aparecen las siguientes palabras entre las más directamente relacionadas con la Aeronáutica:

**Aerodinámica.**—Parte de la mecánica que estudia el movimiento de los gases.

**Aerodinámico, ca.**—Perteneiente o relativo a la Aerodinámica.

**Aeródromo.**—Sitio destinado para la salida y llegada de los aeroplanos, aeronaves, etcétera, y para las prácticas.

**Aeronauta.**—Persona que navega por el aire.

**Aeronáutica.**—Arte del aeronauta.

**Aeronáutico, ca.**—Perteneiente o relativo a la Aeronáutica.

**Aeronave.**—Vehículo dirigible que, lleno de un gas más ligero que el aire, se emplea en la aerostación.

**Aeroplano.**—Vehículo aéreo más pesado que el aire. Se compone de una armadura fusiforme, dentro de la cual van de ordinario los tripulantes y la carga, y a la cual se adapta: una o varias hélices propulsoras y el motor o motores que lo ponen movimiento; unos planos rígidos, llamados alas, inclinados de manera que la resistencia del aire durante la marcha sustente al aparato; un timón vertical para guiarlo y unas ruedas que le sirven de apoyo mientras anda por el suelo al empezar el vuelo o al posarse.

**Aerostación.**—Navegación aérea, o arte de sostenerse en el aire o de surcarlo.

**Aerostática.**—Parte de la Mecánica que estudia el equilibrio de los gases.

**Aerostático, ca.**—Perteneiente o relativo a la aerostática.—V. Globo aerostático.

**Aeróstato.**—Globo aerostático.

**Aterrizaje.**—Acción de aterrizar

**Aterrizar.**—Descender a tierra el aviador con el aparato que dirige.

**Aviación.**—Locomoción aérea por medio de aparatos más pesados que el aire.

**Aviador.**—Dícese de la persona que gobierna un aparato de aviación, o que va en él.

**Avión.**—Aeroplano.

**Biplano.**—Aeroplano con cuatro alas, que, dos a dos, forman planos paralelos.

**Dirigible.**—Globo dirigible.

**Globo aerostático.**—Bolsa de tafetán u otra tela de poco peso llena de un gas de menor densidad que el aire atmosférico, cuya fuerza ascensional equilibra el peso del globo y el de la barquilla y la carga.—**Cautivo.** El que está sujeto a un cable y sirve de observatorio.

**Dirigible.** Globo fusiforme que lleva una o varias barquillas con motores y hélices propulsoras para hacerlo marchar y un timón vertical para guiarle.—**Sonda.** Globo pequeño no tripulado, que lleva aparatos registradores y se eleva a gran altura. Se utiliza para estudios meteorológicos.

**Hidroavión.**—Aeroplano que lleva, en lugar de ruedas, uno o varios flotadores para posarse en el agua.

**Monoplano.**—Aeroplano con sólo un par de alas que forman un mismo plano.

**Navegación aérea.**—Acción de navegar por el aire en globo, en aeroplano o en hidroavión.

**Pilotar.**—Dirigir un automóvil, globo, aeroplano, etc.

**Pilotear.**—Pilotar.

**Piloto.**—El que dirige un automóvil, un globo o un aeroplano.

**Triplano.**—Aeroplano cuyas alas están formadas por tres planos rígidos superpuestos.

**Volar.**—Elevarse en el aire y moverse de un punto a otro en un aparato de aviación.

Con relación a la edición anterior, aparecen como nuevas las palabras siguientes: *Aeronave*, *Aterrizaje*, *Aterrizar*, *Avión*, *Biplano*, *Dirigible*, *Hidroavión*, *Monoplano*, *Pilotar*, *Triplano* y la acepción aeronáutica de *Volar*, y han sido modificadas las definiciones de *Aeródromo* (sitio destinado para la salida y llegada de los aeroplanos en sus excursiones), *Aeroplano* (vehículo compuesto de uno o más planos ligeramente inclinados respecto de su trayectoria, y que, impulsado por un motor, se eleva y mueve en el aire, siendo más pesa-

do que éste). *Globo aerostático* (aparato de tafetán u otra tela de poco peso en figura de globo que, lleno de gas más leve que el aire atmosférico, se eleva atravesando éste hasta encontrar el equilibrio correspondiente a su gravedad específica). *Navegación aérea* (acción de navegar por el aire, en globo o en aeroplano).

Las definiciones adoptadas por la Academia de la Lengua para las palabras concernientes a la Aeronáutica, oficialmente admitidas, tienen gran importancia no solamente para la correcta redacción de los trabajos técnicos de esta rama del progreso, sino más principalmente para la adaptación al español del texto de la legislación aérea internacional, cuyo original vigente está en francés y en inglés. Por este motivo creemos interesante analizar las definiciones establecidas por la Academia, desde el citado punto de vista.

Ha sido objeto de crítica la admisión de algunas de las palabras nuevas que, como *aterrizaje* y *aterrizar*, representan un galicismo que pudiera parecer excesivo, existiendo en español el verbo *aterrar* con el significado «llegar a tierra». Sin embargo, en nuestra opinión, la admisión de estos neologismos está plenamente justificada, pues el uso ha generalizado el empleo de estas palabras, de tal modo, que ya difícilmente podrían ser desterradas, y, sobre todo, según la frase de Horacio: *usus arbitrium est, et jus, et norma loquendi*.

Únicamente creemos hubiera sido conveniente modificar algunas de las definiciones que aparecen o han continuado en la última edición del *Diccionario*, y que no corresponden con exactitud a las tendencias modernas y al estado actual de la navegación aérea.

Las aplicaciones prácticas de la Aerodinámica a la Aeronáutica en general, y especialmente a la Aviación, han hecho que aquella parte de la Mecánica se aplique más especialmente a la determinación de las fuerzas desarrolladas en el movimiento de los gases que al movimiento mismo, por lo cual creemos que hubiera quedado más de acuerdo con el carácter actual de la Aerodinámica, y con su etimología, definiéndola como «la parte de la Mecánica que estudia los movimientos de los gases y las fuerzas desarrolladas en ellos», en lugar del movimiento solo; y si hubiera interés en dar nombre al estudio exclusivo de estos movimientos, se le podría designar el de *Aerocinemática*, que etimológicamente parece más adecuada.

La definición de *aeronave* corresponde a la inglesa de *airship* y resulta sinónima de *dirigible*, con lo cual en español se carece de palabra para designar el vehículo aéreo en general, sea más pesado o más ligero que el aire, como la inglesa *aircraft* y la francesa *aeronef*, y, en cambio, tenemos dos sustantivos sinónimos para el globo dirigible. Este defecto es de importancia, porque la legislación aérea internacional, en texto francés e inglés, tiene en su casi totalidad carácter general para toda clase de vehículos aéreos, y las palabras *aeronef* y *aircraft*, sin equivalente española, se repiten constantemente en los textos respectivos, lo que da lugar a dificultades para la redacción de los convenios de navegación aérea con España, y principalmente se hará notar en el próximo Congreso Ibero-Americano de Aeronáutica, en el que uno de los puntos más inte-

resantes que se tratarán ha de ser la adaptación al español de los convenios internacionales de navegación aérea.

Algo análogo ocurre con las definiciones de *aeroplano* y de *avión*, que resultan sinónimas, careciéndose, en cambio, de palabra para designar al vehículo aéreo más pesado que el aire, en general, que es el significado francés de la palabra *avión*. Además, la definición de *aeroplano*, con su detallada descripción, hace que esta palabra sólo pueda corresponder a los aeroplanos terrestres, y aun no a todos, puesto que algunos llevan *skis* en vez de ruedas, otros carecen de armadura fuselada, y también los hay con alas no rígidas.

También resultan sinónimas, según las definiciones adoptadas, las palabras *Aeronáutica* y *Aerostación*, cuando esta última, por su etimología, por sus correspondientes filológicos, y por el uso universal, debe referirse especialmente a la navegación aérea por medios más ligeros que el aire, para lo cual, sin ésta, no existe la palabra en castellano.

Creemos sería de desear que en la próxima edición del *Diccionario* se subsanaran las dificultades de las definiciones actuales, haciendo principalmente las siguientes modificaciones:

1.<sup>a</sup> Que la palabra *aeronave*, que debe corresponder a *Aeronáutica* (navegación aérea en general), represente al vehículo aéreo en general, como *aeronef* en francés y *aircraft* en inglés.

2.<sup>a</sup> Que la palabra *avión*, que debe corresponder a *Aviación* (locomoción aérea por medio de aparatos más pesados que el aire), represente a los vehículos aéreos más pesados que el aire, en general, como la francesa *avión*.

3.<sup>a</sup> Que la palabra *aeroplano*, como la análoga *aeroplane* en francés e inglés, represente al *avión* dotado de alas fijas, en que la sustentación resulta de su velocidad con relación al aire, sea terrestre o marítima y tenga o no ruedas.

4.<sup>a</sup> Que la palabra *hidroavión*, como su igual francesa, represente al *avión* que parte del agua y se posa en ella al terminar su vuelo.

5.<sup>a</sup> Que la palabra *globo* se reserve para el libre y el cautivo y para la parte sustentadora del dirigible, como en francés *ballon* y en inglés *balloon*.

6.<sup>a</sup> Que la palabra *Aerostación*, correspondiente a *aerostato* (vehículo aéreo más ligero que el aire) y a *Aerostática* (ciencia del equilibrio de los gases), represente, como la análoga *Aerostation* en francés y en inglés, y como el uso general y hasta el léxico oficial de España tiene admitido («Regimiento de Aerostación», etc.) la navegación aérea por medio de aerostatos.

7.<sup>a</sup> Y, por último, admitir los neologismos de uso corriente: *aerostero* (perteneciente a la Aerostación Militar), *hidroaeroplano* (hidroavión aeroplano), *helicóptero* (avión de sustentación con alas rotativas por motor), *ornitóptero* (avión con alas batientes), *planear* (deslizarse por el aire un aeroplano sin propulsión), *planeador* (aeroplano sin motor), etc., que corresponden a las francesas *aerostier*, *hydroaeroplane*, *helicoplère*, *ornithoptère*, *planeur*, etc., y, ya que el genio de un español ha creado, no sólo un nuevo aparato, sino un nuevo procedimiento de vuelo mecánico,

de que actualmente se ocupa la prensa de todo el mundo, por ser el único que realmente ha volado además del aeroplano, y que todavía no ha recibido nombre oficial en ningún idioma; la Academia Española no debería esperar a copiar de los léxicos extranjeros la palabra *autogiro*, para adoptarla oficialmente como designación de los aviones de sustentación con alas giratorias libres.

EMILIO HERRERA,  
Ingeniero Militar

## EL TELECRON

### Un reloj siempre veraz

Es de todos sabido el escaso valor de un reloj parado, y cómo es causa de constante engaño un reloj que no marche bien.

Desde los orígenes del antiguo arte de hacer relojes se había sentido la necesidad de un reloj que no necesitase cuerda y que al mismo tiempo fuese siempre veraz. Puede decirse que en la época actual, o de la electricidad, ese ideal tanto tiempo buscado ha sido por fin alcanzado, casi por completo.

Podrá parecer largo el trecho que hay entre un reloj y un generador eléctrico, y sin embargo el cronómetro eléctrico actual es tan sólo un indicador de la frecuencia de la corriente suministrada por un generador desde una estación central de electricidad.

En años pasados se empleaban frecuencímetros para la medición de la frecuencia de los circuitos eléctricos, con el grave inconveniente de que todos los tipos comerciales no eran lo suficiente y constantemente exactos como para cumplir los requisitos que impone la unificación de la frecuencia de sistemas extensos y complicados. Los errores de esos instrumentos se debían más, probablemente, a los cambios de temperatura y al desgaste que a defectos de ajuste.

Las dificultades que se presentan al unificar y regular la frecuencia se resuelven actualmente en muchas centrales de gran importancia mediante el empleo de los relojes maestros «Warren».

El principio en que se funda el sistema «Warren» es, en pocas palabras, como sigue:

Coloquemos en un reloj una manecilla suplementaria movida por una máquina que gire a velocidad constante, empleando una transmisión de engranajes tal que la manecilla suplementaria se mueva al par de la del reloj. Toda variación de velocidad de la máquina será revelada inmediatamente por la manecilla suplementaria, que se adelantará o retrasará respecto a la del reloj, según los casos.

Supongamos ahora que la manecilla suplementaria esté accionada por un motorcito sincrónico, también por el intermedio de engranajes adecuados. La velocidad del motorcito será directamente proporcional a la frecuencia y por consiguiente a la velocidad de rotación del generador de corriente alterna, y toda variación de éste se pondrá de manifiesto por la separación de las dos manecillas del reloj. Esto es, en esencia, lo que ocurre con el reloj maestro «Warren». Sobre el mismo cuadrante van dos agujas, una de ellas negra, movida por un reloj de gran precisión, y otra dorada, accionada por un motorcito sincrónico. La relación de en-

granaje que existe es tal que la aguja dorada efectúa una revolución completa en cinco minutos, si la frecuencia es normal. Como la aguja negra es concéntrica con la anterior y también efectúa una revolución en cinco minutos, las dos manecillas se moverán juntas sobre la muestra o esfera hasta tanto que una variación de la frecuencia las separe.

Un motorcito sincrónico que en cualquier punto estuviese conectado a los hilos procedentes de una estación central de frecuencia regulada por un reloj maestro «Warren», podría mover las agujas de otro reloj, señalando así la hora de un modo rigurosamente exacto. En tanto que la corriente de los hilos se componga de un número fijo de pulsaciones eléctricas por segundo, los relojes de que nos ocupamos marcarán la hora con una precisión digna de la mayor confianza y funcionarán indefinidamente, día tras día, sin necesidad de que se les dé cuerda.

El instrumento que hemos descrito se está generalizando ahora como medio de señalar la hora de un modo exacto, y el fabricante ha adoptado para él el nombre de «Telecrón» (del griego *khronos*, tiempo, y *tele*, lejos), con el objeto de distinguirlo de los relojes en que la fuerza motora para ellos necesaria la producen resortes o pesos.

El mecanismo y su motor son muy sencillos y se han aplicado de muy diversos estilos y tamaños para diferentes usos de carácter general, tales como en la casa, en fábricas, tiendas, escuelas, hospitales, edificios públicos y al exterior de edificios y torres.

El campo de aplicación del «Telecrón» es vasto. A través de ciudades y del campo se extiende una vasta red de hilos que conducen la corriente de frecuencia constante producida por la estación central. Con tal sistema, en dondequiera que haya un enchufe o un portalámparas puede conectarse un «Telecrón», que al par de todos los demás se mantendrá siempre en fase con las pulsaciones producidas en la central donde se mantiene constante la frecuencia con un reloj maestro «Warren».

Las aplicaciones industriales del «Telecrón» pueden ser muchas además de las dos citadas de indicadores de la hora y elementos auxiliares de centrales.

Toda entidad industrial, cualquiera que sea su importancia, emplea generalmente de uno a doce relojes registradores para saber la asistencia de sus empleados, además de un número bastante elevado de relojes corrientes en diferentes puntos de la fábrica y de las oficinas. En fábricas de mayor importancia existen además relojes cuya misión es hacer sonar una sirena a diversas horas del día, y sellos horarios o *cronosellos* para registrar la hora en la correspondencia y los telegramas.

La indicación de la hora por medio del «Telecrón» ha sido adoptada en más de 3.000 poblaciones de los Estados Unidos, y el resultado es que las empresas productoras de energía saben si se mantiene constante la frecuencia de sus líneas, los fabricantes pueden ver si los motores que mueven su maquinaria marchan a velocidad constante, y todos los que usan el «Telecrón» como cronómetro saben si sus relojes marcan la hora exacta.

Y hasta el padre tiempo, con sonrisa aprobatoria, desecha su ampollita o reloj de arena y toma como símbolo el «Telecrón».

## La discusión del teorema de Maruja

No podíamos sospechar el conflicto que había de plantear a la Redacción de MADRID CIENTIFICO el electricista y aerostero Ansaldo al dejarse caer con el problema que en el curso de sus meditaciones y estudios con su reflexiva discípula Maruja, surgió a causa del exagerado espíritu de generalización de esta gentil discípula suya. Nuestro colaborador el publicista Uruñuela, catedráticos, ingenieros, han acudido como moscas con sus soluciones, en forma tal, que nos es completamente imposible publicarlas todas, pues ello exigiría dedicar a este fin todas las páginas de este número.

El Sr. Uruñuela, que rompió marcha, nos envió una discusión analítica minuciosa, demasiado lata y que, desde luego, por sus muchos cálculos, choca con las tradiciones tipográficas de esta revista. Se reduce, en resumen, a sentar que las diferentes cifras de los cuadrados han de proceder: de los cuadrados de las centenas y unidades del primitivo; de los productos binarios de la de las decenas por las anteriores; y del binomio formado por el cuadrado de las decenas más el doble de las centenas por las unidades, sin que cada una de estas combinaciones pueda ser superior a 9, con lo cual darían unidades de orden superior, alterando la cifra inmediata y haciendo imposible la *inversión*. Del análisis de estas condiciones deduce:

1.º Las cifras de las unidades y centenas del número dado sólo pueden ser 1, 2 o 3, ya que el cero haría que sólo ficticiamente resultase número de tres cifras.

2.º La de las decenas sólo puede ser 0, 1 y 2.

3.º Cuando la cifra de las decenas sea cero o uno sólo cabe que las otras dos sean 1, combinado con 2 o 3.

Cuando la cifra de las decenas sea 2, las restantes sólo pueden ser una de ellas 1 y la otra 2.

Lo cual da origen a los cinco números 102, 103, 112, 113 y 122, únicos de tres cifras que satisfacen el teorema de Maruja.

Al mismo resultado llegan el Catedrático D. Alejandro de la Fuente, el Ingeniero de Caminos D. Ignacio Merello, que añade esto: «aparte de los números capicúas, algunos de los cuales satisfacen al teorema, como son 101, 111, 121, 212; 202 y 222», y el Ingeniero de Huelva D. Luis Ferreira, que lo plantea con completa generalidad, admitiendo como soluciones 000, 010 y otros semejantes, con lo cual llega a 37 soluciones, que solamente lo son escribiendo los cuadrados siempre con cinco cifras, aunque las más altas no sean significativas, como se hace en los billetes de los tranvías.

Han llegado otras numerosas cartas de representantes de todas las clases sociales, muchos de ellos que parecen andar bastante mal de matemáticas, y que no citamos nominalmente por no ofender su modestia, y entre ellas una firmada por la propia Maruja, que a pesar de que por su redacción pudiera ser auténtica, nos inclinamos a tener por apócrifa, a no ser que las condiciones pedagógicas de Ansaldo sean muy superiores a las que suponíamos y haya logrado ponerla en brevísimo plazo a una altura matemática insospechada.

## Un Museo de microbios

En un interesante artículo recientemente publicado en *Vida Marítima* se ocupa D. Vicente Vera de la colección de microbios formada y sostenida por el Instituto Lister en los jardines de Chelsea (Londres).

Esta colección de microbios comprende, según un catálogo recientemente publicado, ejemplares vivos correspondientes a más de mil especies y razas de bacterias y protozoos diferentes, y en su inmensa mayoría capaces de afectar de algún modo a los animales y plantas de organización superior.

Pero estas fieras, tan insignificantes por su tamaño como terribles por su acción, no se ostentan ni mantienen encerradas en jaulas, a la vista del público. Su captura, conservación y examen suelen ser problemas muy complicados. Personas competentes, con instrumentos adecuados, y mediante operaciones delicadas, recogen y preparan materiales en donde los microbios que se busquen puedan encontrarse. Pequeñísimas porciones de estos materiales se disponen, a temperaturas convenientes, en medios apropiados, llamados, en general, «caldos de cultivo», donde los microbios de que se trate encuentren las condiciones más favorables para su nutrición, desarrollo y reproducción. En estas circunstancias, los microbios suelen multiplicarse prodigiosamente y formar «colonias» o sea agrupaciones, que por lo común presentan aspectos peculiares, según la naturaleza del microbio que las forme. Esto permite a los hombres de ciencia separar de cada una de estas colonias microbios correspondientes a una sola casta y tratarlas independientemente, obteniendo «cultivos puros» de cada casta, que pueden ser examinados al microscopio, apreciándose las variaciones morfológicas que sean capaces de presentar en las generaciones sucesivas, al mismo tiempo que se estudian sus demás caracteres orgánicos y fisiológicos, su virulencia o intensidad de su acción sobre otros organismos, etc., etc.

En el catálogo que acaba de publicarse, relativo a la colección de microbios así obtenida en el Instituto Lister, van indicados, por orden alfabético, los nombres científicos de los dos mil y pico de microbios diferentes allí reunidos, con la indicación respectiva del origen de donde procede cada clase y referencias útiles a sus caracteres, acción, aplicaciones, etcétera.

Hace ya muchos años que el Instituto Lister venía auxiliando, tanto a los bacteriólogos británicos como a los extranjeros, mediante una colección de microbios vivos más reducida. Antes de la gran guerra existían también otras tres colecciones semejantes: una en el Instituto Pasteur, de París; otra en Praga y otra en el Museo de Historia Natural, de Nueva York. Pero todas ellas de recursos muy limitados por el corto número de tipos que comprendían. A principios de 1920 ha sido cuando el Consejo de Investigación Médica, en Inglaterra, con el concurso del Instituto Lister, dispuso el ampliar la colección de los jardines de Chelsea en la disposición y proporciones en que hoy se halla, añadiendo a ella, merced a la cooperación de la Sociedad Micológica Británica, cultivos tipos de hongos.

## CONTRASTES

Me permito algunas veces leer un diario, con gran atención, y así lo hice el día que se daba la noticia de la llegada de los aviadores a Buenos Aires.

Encontré en él una concienzuda contribución al estudio del uso del vino, firmada por el señor Fernández Flórez, en la cual exponía el notable caso de un señor, viajante de motocicletas, que no bebe ni agua ni vino solos, sino vino agüado, sentándole esa mezcla unas veces bien y otras mal. Es para quedarse perplejo.

Relacionando unas cosas y otras, el caso del señor S. T., la estupenda hazaña de los aviadores, tan feliz y brillantemente realizada, y el máximo «record» de velocidad, que es el de la vida, para el que está a punto de enterrizar, llegué a pensar que, verdaderamente, la Humanidad no sabe hoy ni lo que le gusta ni lo que le conviene o perjudica: ¿agua vino, o agua con vino?

He hecho el viaje a América en buenos barcos, rápidos cada uno en su época. En alguno de ellos empleamos veintiséis días, y en otro once, entre los mismos puertos de Cádiz y Buenos Aires.

Voy a recordar muy brevemente estos dos viajes, pues debiendo ser idénticas sus relaciones, contrastan de manera exagerada.

Viaje de veintiséis días.—Alejarse y ver desvanecerse las costas de España al partir de Cádiz es un espectáculo y cuadro de belleza tal que no quiero emborronarlo con mi pluma.

La primera noche de a bordo es desagradable para el que por primera vez deja su casa y su patria.

Los primeros días de travesía son entretenidos en conocimientos, averiguaciones y chismorreos estilo terrestre. Cuatro enormes ballenas escoltan el barco durante algún tiempo: deben ser las primeras que buscaron hospitalidad en nuestras latitudes, pues el viejo capitán no las encontró anteriormente en ningún viaje.

La llegada y estancia de algunas horas en Canarias no puede ser más agradable, sobre todo nadie tiene prisa. Habríamos pasado algunas horas más oyendo cantar la «Iza».

Al salir de Canarias aún se rectifica la hora de los relojes, que se han de parar poco después por falta de cuerda.

Salvo algunos desdichados que continúan dedicando catorce horas diarias a la baraja, el resto del pasaje se ha amoldado a las circunstancias, y su misión principal es la de no hacer nada: no interesa más actividad a bordo que la del cocinero y los músicos.

Sin necesidad de telegrafía se encuentran y cruzan los barcos de la misma Empresa, el que regresa y el que nos lleva. El peso del pasaje, todo en una borda, hace que los barcos se inclinen y se saluden. Es un espectáculo muy emocionante.

En el Ecuador se aguanta estoicamente sobre

cubierta un baño de agua tibia que mandan las nubes en tal cantidad que se confunde el cielo con el mar.

Es muy curioso oír contar al capitán el descubrimiento de la isla de Fernando Noronha, con todos los detalles, como si lo hubiese efectuado él mismo.

Frente a Pernambuco se nos explica sobre el terreno de cómo a ese saliente del continente americano debemos la bonanza de clima de nuestras costas y el que Inglaterra no sea un país helado.

En esas costas, que nuestros aviadores han pasado muy mar adentro, está el golfo de Santa Catalina, donde hasta los palos del barco se marean si está el tiempo revuelto.

Se han pasado sin sentir veintitantos días de vida marinera: las despedidas, cambios de barjetas, citas para tierra y toda clase de ofrecimientos mutuos duran un par de días más.

El desembarco en Buenos Aires es el despertar de un sueño reparador y bienhechor, descanso de la vida.

Viaje de once días.—Magnífico trasatlántico, pero mi camarote, de gran lujo, no está sobre cubierta, para poder hacer la tertulia en su puerta. Echo de menos en su decorado las dos macetas de claveles que tanto regué y cuidé en el viaje anterior.

Hay gran expectación entre el pasaje; sabemos que el capitán se propone dejar atrás hasta perderle de vista por popa al barco más veloz de las Compañías Alemanas, que leva apresuradamente al tiempo que lo hace el nuestro.

Conseguido ese primer triunfo, aun seguimos corriendo, pues hay otro barco que nos lleva dos días de ventaja, y que debemos también dejar atrás.

La enorme máquina alternativa, aun marchando forzada, ni hace ruido ni se nota su presencia; pero las miserables turbinas de las hélices auxiliares, a pesar de su funcionamiento rotativo, hace trepidar todo el edificio.

Las chimeneas son dos surtidores de carbón y ceniza que lo invade todo. No es posible parar en ninguna parte.

Entre el pasaje vienen dos señores obispos, con dilatado séquito de clérigos. El protocolo se guarda con todo rigor, y no se pierde el tiempo, pues hay «toilette» de mañana, la del té de las cinco y la de la noche. Todo el día en el camarote, ocupado en tales menesteres.

Se cuida mucho de la puntualidad de los relojes y se examina con toda atención el gráfico de las singladuras para no permitir que el capitán nos haga perder el tiempo inútilmente. Ya hay quien tiene anotadas varias quejas y reclamaciones contra ese señor.

Se organizan frecuentes veladas, en las cuales lleva la dirección y hace el gasto literario y musical el elemento culto de a bordo. Estas reuniones se celebran en el suntuoso salón de fiestas, donde se suda el kilo, pero se está a cubierto de la curiosidad de clases inferiores.

Cuando se pasa por Noronha se envidia un poco la tranquilidad de aquellos habitantes.

Al llegar a la zona congestiva del Ecuador llueven si tienen que llover las odas y los sonetos, cantando las bellezas de la mujer argentina, española o china.

La telegrafía sin hilos presta servicios encantadores: se nos reparten dos boletines, el matutino y el vespertino, que, entre otras frioleras, anuncian una guerra europea, que al fin estalla.

En Canarias no se desembarca, pero se pierde desesperadamente una media hora.

No he llegado a saber quiénes eran los dos señores obispos, ni cómo se llaman todas aquellas espléndidas señoras, que sin duda por regla de tres casi todas eran viudas.

Once días de barco son interminables. No hay despedidas. Las propinas se reclaman con tiempo poco menos que revenque en mano.

La entrada en la bahía de Cádiz se mira como esas apoetosis de última hora de los teatros desde el pasilló, buscando la salida.

Ya en tierra, cada cual hace todo lo posible para ir a la cárcel, insultando y atropellando a una porción de funcionarios que no llegará a comprender nunca que el tiempo es oro.

\* \* \*

En Nueva York, después de visitar mi fabricante de motocicletas, mucho mejores que las que vende ST, y después de comprobar que la producción diaria de la fábrica es de 5.594 máquinas, después de viajar diez horas en el superficial, en el subterráneo y en el elevado; después de utilizar todos los sistemas de ascensores; después de gozar tanta insoportable maravilla mecánica, me encontré al fin tranquilo en un alvéolo de cualquiera de aquellas columnas humanas.

Recordaba con envidia un molino de viento de 12 metros de altura instalado en plena Pampa argentina, al cual yo me subía para, libre de mosquitos, tratar de leer una novela.

La novela se la llevó el pampero, sabe Dios dónde, porque yo me dormía, como cuenta en sus bonitas crónicas del «raíd» a Canarias el Sr. Alonso, mirando a las hélices; pero viéndole dar vueltas muy despacito y quejándose lastimeramente de tener que darlas.

¡Qué grandiosa tranquilidad! ¡Cuán positivo es eso y cuánto estorba la vida todo lo demás!  
Madrid, marzo de 1926.

TOMÁS DE ALBERTI,  
Ingeniero

## ¿Fusión de los Cuerpos de Agrónomos y Montes?

Por diversos conductos, muy autorizados algunos de ellos, llega a nosotros la noticia de estar en rápido camino de ser un hecho la fusión de los Cuerpos de Ingenieros de Montes y Agrónomos, así como de los Ayudantes de estos Cuerpos.

## Los límites del cielo

Este grave problema divide a los astrónomos en dos campos: el de los newtonianos y el de los einstenianos. Sabemos con datos positivos que nuestro universo galactiano es muy pequeño. Aunque los últimos sondeos de Seares y Van Rhig hacen pasar el número total de estrellas de dos mil millones a treinta y cinco mil millones, y aunque su diámetro, según las nuevas medidas, supone trescientos mil años de luz (la luz marcha a 77.000 leguas por segundo) no está aquí contenido todo el cielo. No es más que una ínfima parte perdida en la inmensidad, en medio de una muchedumbre de universos lejanos, tan poblados como el nuestro y tan grandes como él. El número de todos estos universos o nebulosas espirales pasa de un millón, y aun estamos lejos de haberlas contado todas. Nuestros telescopios gigantescos descubren nuevas espirales todos los días.

Como estos universos están separados entre sí por distancias más grandes que su diámetro, y como desde hace millones de siglos atraviesan los espacios celestes en todos sentidos, aproximándose o alejándose los unos de los otros con velocidades que oscilan de 500 a 1.000 kilómetros por segundo, es necesario que el cielo sea formidablemente extenso para que no se hayan encontrado todavía ni su fondo ni sus límites.

Pero el cielo, ¿está verdaderamente limitado? No, responden los partidarios de Newton. No podemos asignar límites al tiempo y al espacio, pues somos incapaces de concebir regiones del espacio en las que haya un vacío absoluto, una nada, una ausencia total de sustancia sustraída a las leyes de la gravitación universal. Debe haber hasta el infinito espacio sin límites, universos islas, vías lácteas lejanas semejantes a la nuestra, donde los soles y los planetas nazcan, evolucionen y se pulvericen en toda la eternidad.

Eso es imposible, responden a su vez los discípulos de Einstein. El cielo no es geoméricamente euclidiano con el infinito por conjunto. Su sustancia, su espacio y su tiempo forman un todo indisoluble, finito, limitado, con cuatro dimensiones y bajo la forma de una hiperesfera o un espacio-tiempo cilíndrico. Es muy difícil representarse visualmente esta concepción geométrica, porque no tenemos más que tres dimensiones.

Jean Becquerel, en su libro sobre *La relatividad y el principio de la gravitación*, pone el ejemplo de un hombre inteligente que ignorando la forma de la tierra viese desde la orilla del mar alejarse un navío. La desaparición progresiva del casco y después del velamen sería para él una revelación. Comprendería que es la curvatura lo que oculta la nave, y que, por tanto, la superficie es curva. A renglón seguido concebiría la posibilidad de una superficie finita y que era finita aquella en que él se encontraba. Revelación parecida nos suministra la teoría de Einstein con el hecho de que un rayo de luz no se propaga en línea recta, sino que se incurva. El espacio y el cielo deben, pues, de ser finitos, aunque ilimitados, como la superficie de una esfera que carece de límites, puesto que indefinidamente se puede dar en ella la vuelta. El tiempo únicamente sería infi-

nito. En estas hipótesis la curvatura de conjunto del espacio estaría determinada por la curvatura de conjunto de la materia universal. Los astrónomos han querido contrastar esta concepción haciendo ensayos para estimar la masa de la materia conocida.

Así Eddington, evaluando la masa de sistema solar de nuestro universo galactiano en mil millones de veces la del Sol, y admitiendo que las nebulosas espirales representan un millón de veces esta masa, hubiera obtenido un rayo del cielo del orden de un trillón de kilómetros, equivalente a algunos cientos de años de luz.

Ante resultado tan débil, contradicho por las medidas medias de las distancias estelares, otro astrónomo, Kapteyn, se ha apoyado en una base más sólida. Admite que la masa contenida en mil «parsecs» cúbicos (el «parsec» representa tres años de luz, 25) es en su medio 80 veces la masa del sol y ha encontrado aplicando las fórmulas de Einstein un rayo del orden del quintillón de kilómetros.

Esta cifra se sobrepasa por la medida de las distancias de las nebulosas. Einstein ha propuesto otra base con un rayo de 150 millones de años de luz, pero resulta también insuficiente, pues la última nebulosa espiral que Shapley ha medido hace poco representaría una distancia más grande todavía, de 15 octillones de kilómetros, es decir, 160 millones de años de luz, aproximadamente.

Falta aún mucho para que se conozca la distancia de las nebulosas espirales más lejanas. ¿Qué sorpresa nos reservarán las próximas medidas?

Admitamos que pueda dársenos un día el diámetro de toda la materia del cielo contenida en una formidable hiperesfera. ¿Resolvería el descubrimiento el gran enigma celeste? Porque nuestro espíritu prosternado ante esa prodigiosa realidad se preguntará siempre: Más allá de esos octillones de kilómetros, al otro lado de los límites de esa masa material que obedece a la ley de Einstein, ¿qué hay?

P. BECQUEREL

### Salvamento de 100.000 libras por un método japonés

La Japan Deep Sea Salvage Office, de Tokio, efectuó el verano último un salvamento muy notable con aparatos de invención japonesa.

Se trataba de un verdadero tesoro, de 100.000 libras esterlinas en oro, que llevaba el vapor *Yasaka Maru*, de la Nippon Yusen Kaisha, torpedeado durante la guerra, y que yacía en 60 metros de agua a unas 62 millas de Port-Said, y el capitán Kataoka, director de la empresa, intentó la operación con buzos especializados en el manejo de un aparato japonés que, al parecer, es una simple mascarilla que cubre la cara y las orejas del buzo, y por dentro de la cual desemboca el tubo que conduce el aire para la respiración, cuya presión, siempre inferior a la del agua, para que la mascarilla no se desprenda, se regula con arreglo a la longitud de un cabo amarrado a la cintura del buzo, y que da idea exacta de la profundidad a que trabaja.

El salvamento se efectuó, no sin grandes dificultades, en setenta y un días de trabajo, y costó la vida a uno de los buzos, dejando gravemente enfermos a otros tres de los seis que intervinieron en la operación.

## Leyendo periódicos

### La producción

Desde que terminó la guerra europea se viene repitiendo que ¡es preciso aumentar la producción! Pero hay que echar a broma este consejo.

Nadie tiene el más mínimo deseo de aumentar la producción. Lo que existe en ciertas zonas es el propósito insidioso de eludir pesadas responsabilidades, atribuyendo a incompetencia o negligencia de los trabajadores una situación de universal penuria, que es consecuencia inevitable del malthusianismo económico sistemáticamente practicado por los mismos que fingen procurar el aumento de la producción para ocultar el interés que tienen en que la producción no aumente nunca.

Todo progreso intelectual, moral o material que contribuye al aumento de la producción acarrea la baja de los precios.

Para impedir la baja de los precios, o sea para oponerse a la marcha del progreso, había que discurrir algún sistema incomprensible en las regiones de la ignorancia popular. Así, unos cuantos industriales pertenecientes al tipo que Brooks Adams llamaba «adquisitivo», llegaron a inventar el proteccionismo arancelario.

Desde entonces, tan pronto como la producción aumenta en algún punto se da el grito de alarma en todos los demás. ¡Estamos amenazados de una invasión de subsistencias! ¡Hay que proteger a nuestros agricultores! ¡O ¡Estamos amenazados de una invasión de mercancías! ¡Hay que defender la industria nacional!

Y no faltan periódicos subvencionados que denuncian el peligro de la laboriosidad ajena, como si en vez de cosas útiles y deseables preparase el extranjero gases asfixiantes o siembras de microbios.

Los derechos de Aduana difunden artificialmente el hambre. Los derechos constitucionales proporcionaban a las masas algún medio de protesta contra la difusión artificial del hambre. Por eso en todas las naciones, desde las costas de Siberia hasta las de California, van suprimiéndose derechos constitucionales a medida que van estableciéndose nuevos derechos de aduana.

Los grupos oligárquicos, nacidos al amparo de la protección arancelaria, dicen que se enriquece la nación cuando se les hace ricos a ellos contra el interés de toda la nación.

Para la prosperidad de sus negocios se requiere que en lugar de aumentar la producción aumente la miseria, porque cuanto mayor sea la miseria mayor necesidad habrá de los productos que ellos venden y más se elevará su precio. Como la producción extranjera acudiría a compensar el enrarecimiento de la propia, hay que cerrar a piedra y lodo la frontera. Vengan ferrocarriles y telégrafos, buques mercantes y primas a la navegación, organizaciones financieras y convenciones diplomáticas para atraer el comercio, que es la paz, la cultura y la abundancia; pero vengan aduanas para que si acaso el comerciante trata de salvar la línea fronteriza nunca deje de encontrar un muro de amenazadoras bayonetas. Esa es la

lógica de la farsa científica conocida con el nombre de «nacionalismo económico», padre legítimo de la dictadura.

Sobre esta farsa reposaban antes de la guerra y siguen reposando ahora los imperialismos de las naciones de rapiña que impunemente están preparando a la Humanidad un porvenir más sanguinario que el pasado, porque todos sus tercios esfuerzos para aniquilar en germen los efectos de la evolución industrial, que dignifica el trabajo reemplazando el músculo por el cerebro y emancipa a los trabajadores reemplazando el esclavo por la máquina, sólo han logrado crear la insostenible situación siguiente: si la producción desciende sobreviene el hambre; si se estaciona, sobreviene la crisis, que da lugar al paro, y si aumenta, como forzosamente aumentará por espontánea facultad de crecimiento, hace inevitable el estallido de la guerra.

Ya están los pueblos preparándose para despedazarse en una nueva guerra. ¿Qué grado de bestialidad es necesario para haber olvidado tan pronto el infame recuerdo de la otra? Millones de jóvenes muertos; millares de barcos hundidos; centenares de ciudades arrasadas; el incendio, la peste, la miseria y el dolor galopando sin freno por el mundo; la justicia, violada; la virtud, pisoteada; el pensamiento, escarnecido; las potencias de la producción, encaminadas a la destrucción; el menosprecio de cuanto asemejaba al hombre al ángel; el predominio de cuanto puede asemejarle al animal.

¡Oh sí! El proteccionismo, que significa despotismo, ha vencido, por fin, al librecambio, que significa democracia.

Ya se ve bien claro en la tremenda ruina del magnífico edificio que hasta hace poco se llamó la culta Europa.

JULIO SENADOR LÓPEZ

## Una mina de carbón a cielo abierto

La primera mina de carbón a cielo abierto totalmente electrificada que existe en los Estados Unidos se encuentra en la nueva ciudad de Colstrip, unos 55 kilómetros al sur de Forsyth (Montana). El yacimiento de carbón, que abarca unas 73 hectáreas y mide 7,60 metros de profundidad, es propiedad de la Empresa Northwestern Improvement Company, y es actualmente explotado por la Casa Foley Brothers, contratistas generales, de Saint Paul (Minnesota). El carbón, que es de la variedad grasa, tiene un poder calorífico de 2.770 calorías. El producto de la mina se utilizará para las locomotoras de la Compañía del Norte del Pacífico en Montana.

Después de estudiar a fondo todas las condiciones existentes, se resolvió utilizar la electricidad para la extracción del carbón. Se estableció una extensión de la línea de transmisión de 55.000 voltios de la Montana Power Company y se adquirió el material y maquinaria eléctrica necesarios para separar la tierra superficial, para extraer el carbón y para transportarlo. La instalación en cuestión consta de una pala eléctrica «Marion», modelo número 360, con pescante de 47 metros y cubo de 4,60 metros cúbicos, que se emplea a manera de excavadora de arrastre para la tierra superficial, dotada de mecanismo de impulsión

fabricado por la General Electric Company de los Estados Unidos: una pala carbonera Bucyrus, modelo núm. 175 B., con transmisión de corriente continua, y dos locomotoras eléctricas de 60 toneladas del tipo acumulador. Estas locomotoras son las máquinas de acumulador más grandes que hasta ahora han salido de los talleres de la última Casa mencionada. Están provistas de acumuladores blindados Exide, de plomo, de tamaño especial, y llevan en la garita un motor generador para la carga de los acumuladores.

Mientras la pala se ocupa en cargar los vagones se conecta en la locomotora un cable flexible procedente de una serie de transformadores existentes en la pala, para cargar los acumuladores. Mientras se va extrayendo el carbón de una vena se separa la tierra superficial de la siguiente y se arroja esa tierra dentro de la excavación que resulta de la extracción del carbón.

## BIBLIOGRAFIA

*Luftschiff und luftschiffahrt, in vergangeheit, gegenwart und zukunft* (El dirigible y la navegación aérea en el pasado, presente y porvenir), por ENGBERDING VDI, Verlag G. M. B. H., Berlin SW. 19. Un tomo de 20 x 14 centímetros, con 272 páginas, figuras intercaladas y un plano.

En estos últimos meses han aparecido varios trabajos en alemán sobre el importantísimo asunto a que se refiere el que es objeto de estas líneas. Algunos tienen un marcado carácter técnico, siendo necesario para su comprensión una preparación matemática y mecánica elevada, con lo cual se restringe su público. El que tenemos a la vista es de vulgarización, prescindiendo de fórmulas y estando, por el contrario, ilustrado con verdadero lujo y profusión de fotografías y grabados.

El manejo está facilitado por medio de dos índices, el uno de figuras y otro de materias, que permiten acudir inmediatamente al punto que interesa.

Consta de tres partes, en la primera, el dirigible, expone su teoría, la comparación con el avión, los sistemas de construcción, gas, armadura, motor, conducción en el aire, alojamiento y manejo del dirigible en tierra y los distintos tipos desde sus orígenes; con su lectura se puede poner el más profano en condiciones de conocer el estado actual de la cuestión. Otras subdivisiones de esta parte están dedicadas a los talleres y puertos aéreos.

Una segunda parte estudia los dirigibles desde los puntos de vista de sus empleos militar y comercial, con ejemplos de la última guerra y de lo realizado después de terminada en Alemania, Inglaterra y Norteamérica.

La tercera expone la política alemana en cuestiones aéreas en sus comienzos de después del Tratado de Versalles, reivindicando su verdadero puesto en esta importante rama y demostrando sus posibilidades para lo porvenir.

Un libro de gran utilidad y recomendable, que esperamos en breve se traduzca a nuestro idioma, pues puede ayudar a destruir muchas falsas ideas que han corrido en contra del empleo de los más ligeros que el aire, que se traducen en oposición al proyecto Herrera de Línea Sevilla-Buenos Aires.

JOSÉ M.<sup>a</sup> ANSALDO

2.<sup>a</sup> quincena de Marzo de 1926

# EL INGENIERO

## Las famosas fórmulas de longitudes virtuales

Mi amigo y compañero el Sr. Lucia, sintiéndose aludido, ha contestado largamente, demasiado largamente, a mi primer artículo sobre este tema. Digo demasiado largamente porque las aparentes razones que aporta, despojadas de la literatura fácil, llana y amena del amigo Lucia, cabrían en muy pocos renglones. Convengamos también en que si yo empezaba por confesar en mi artículo que el tema era de los pocos que turbaban mi tranquilidad, el Sr. Lucia la pierde por completo en el suyo sin confesarlo, lo que es algo más lamentable.

El Sr. Lucia estima que hubiera sido en mi norma elemental de prudencia y atención aguardar a leer todos sus artículos antes de tener opinión sobre las longitudes virtuales. Permítame que le exponga que esa opinión, como ya decía, la tengo formada hace muchos años, después de estudiar las fórmulas de tanto y tanto técnico extranjero, con cuya enumeración de nombres pretende anonadarme ahora. Teniendo esta opinión formada, no me parecía probable que el amigo Lucia me hiciera variar de ella, y, efectivamente, sus largos artículos de la *Revista de Obras Públicas* constituyen, aun sin proponérselo su autor, la mejor condenación de las «famosas» fórmulas. Basta leerlos para convencerse el que no lo estuviera antes.

En primer lugar, amigo Lucia, creo que no debe usted exaltarse contra mí por tener una deplorable idea de las fórmulas de longitudes virtuales, pues a usted no debe parecerle buena ninguna de las existentes cuando inventa y preconiza otras. Estando, pues, de acuerdo en que las ya conocidas no servían, y, bromas aparte, reconociendo que las de usted son mejores en muchos aspectos, veamos si a pesar de ello tienen o no los defectos que yo señalaba.

Decía yo que son «ineficaces o peligrosas», «inexactas, poco claras y de difícil aplicación». Respecto a su facilidad de aplicación, dice usted mismo que «hay que colocarse en el terreno en que deliberadamente se haya colocado su autor, a la luz del *criterio especial* que haya adoptado, determinando si éste ha sido concretamente seguido y si todas las variables que dentro de él han de intervenir en las fórmulas se han tenido debidamente en cuenta». ¿Le parece al amigo Lucia muy sencillo todo esto? ¿Está muy seguro de que todos los que el día de mañana pretendan emplear sus fórmulas se

melerán en el cerebro las numerosísimas páginas llenas de ecuaciones, disquisiciones, salvedades (1), etc., de su luminoso estudio en la *Revista de Obras Públicas* lo entenderán todo y lo aplicarán bien? De mí sé decir que no me tengo por extremadamente torpe; las he leído, me han quedado algunas dudas, que no vale la pena que el Sr. Lucia se moleste en aclarar, y como conclusión me ha parecido que si quería saber las pesetas que se gastaban en energía (carbón) antes de electrificar Pajares y las que se gastan ahora con tracción eléctrica (sin ver las cuentas de la Compañía), lo más lógico y sencillo es enterarse del perfil, de la resistencia efectiva a la tracción, dadas las condiciones de su vía, peso de locomotoras y tonelaje remolcado en ambos sentidos, y partiendo de la cifra de rendimientos medios bastante conocidos de locomotoras de vapor y locomotoras eléctricas, del precio del carbón y del kilovatio-hora, se puede hallar lo que se desea con no muchos cálculos y más directa y fácilmente que utilizando las fórmulas del Sr. Lucia o cualquiera otra. Esas fórmulas, créame, no son de fácil aplicación más que para su autor.

Si no son de sencilla aplicación, claro está que resultan peligrosísimas, pues en la *casi* totalidad de los casos se aplican mal. De su exactitud, el final de sus artículos, de la *Revista de Obras Públicas* dice lo suficiente, y de su ineficacia basta decir que como el que las aplica tiene que repetir en cada caso todo el proceso mental del autor, tener en cuenta muchas variables, etc., más sencillo y seguro es el estudio directo, detenido del problema particular, pues las fórmulas no lo evitan.

Por ser todo en ellas deficiente, lo es hasta el pretencioso nombre elegido. Hablar de *longitud* virtual de un ferrocarril da en seguida la idea de otro sin rampas, equivalente en todos conceptos al referido, y si bien los iniciados no deben dejarse llevar de tan equivocada idea, o son pocos los iniciados, o son muchos los equivocados. ¿Es que saber si en determinado trazado de ferrocarril se van a gastar tantos kilogramos de carbón o tantos kilovatios-hora en la tracción, único problema que pretenden resolver las fórmulas del Sr. Lucia, es decisivo? ¿Es que saber eso es saberlo todo? No; quedarían muchas otras cosas por dilucidar, otros gastos de tracción y explotación que tener en cuenta, gastos de construcción y amortización que considerar... *Longitud* virtual es

(1) Sus salvedades constituyen la mejor confirmación de mi tesis, cuya verdad reconoce al dar más bien que fórmulas procedimientos de cálculo.

título que parece prometer mucho para luego cumplir muy poco.

Yo que me atrevía a solicitar *extrarreglamentariamente* del ministro de Fomento la prohibición del uso en proyectos oficiales de las fórmulas de longitudes virtuales, convencido por las razones del Sr. Lucia, solicito igualmente una excepción a favor de *sus fórmulas, siempre que sean utilizadas por su mismo autor*, porque de los restantes intérpretes, en general, no me fio.

Otros aspectos personales del artículo del amigo Lucia prefiero no recogerlos. No soy doctor, sino convencido que procura convencer. Yo tengo una idea malísima de las fórmulas de longitudes virtuales, que tanto daño han hecho y siguen haciendo (entre otros, perder su tiempo al Sr. Lucia); pero tengo una excelente idea del talento, de la laboriosidad y la hombría de bien del compañero Lucia (cualidades que no abundan mucho), con cuya amistad me he honrado y espero seguir honrándome, aunque para ello tenga que llegar a decir cuanto desee mi estimado amigo. Lástima de entusiasmo, trabajo y buena fe derrochado por él en labor tan poco digna de ello.

JOSÉ VALENTÍ DE DORDA,  
Ingeniero de Caminos

## El manejo mecánico de los ladrillos

El manejo de los ladrillos, al igual que muchas de las operaciones exigidas por la fabricación de objetos de vidrio, madera y metal, está llamado a hacerse por medio de una máquina eléctrica que acaba de ser ideada. Esta máquina lleva unas hileras de garras, que no son, en realidad, sino dedos eléctricos, las cuales trabajan conjuntamente agarrando y levantando el ladrillo como si se tratara de una gigantesca mano.

Las garras van fijadas debajo de un separador suspendido de una grúa. Esta lleva el separador a determinado punto por encima del transportador que trae los ladrillos recién salidos de la máquina de hacer ladrillos.

Al moverse los ladrillos sobre el transportador, el primero de ellos llega hasta la garra más distante. Su movimiento hace funcionar la garra, que es de acción magnética, y recoge inmediatamente el ladrillo. Cuando una hilera de garras ha sido así cargada, el separador se traslada hacia la hilera siguiente y se repite la operación. Todas las garras depositan luego los ladrillos, dispuestos a igual distancia unos de otros, en una carretilla que los lleva a los hornos.

Los resultados obtenidos hasta ahora con ese mecanismo son excelentes, especialmente por lo tocante a la uniformidad absoluta con que se apilan los ladrillos antes de su entrada a los hornos. La máquina en cuestión, que acaba de ponerse en servicio, ejecuta el trabajo de más de una docena de operarios. Los diversos movimientos de la máquina los producen cinco motores eléctricos.

## El Metropolitano de Lisboa

La Cámara Municipal de Lisboa, en sesión celebrada el día 30 de abril de 1925, acordó otorgar a D. José Manteca y Roger y D. Juan J. Luque Argenti la concesión por noventa y nueve años del ferrocarril metropolitano de aquella capital, con arreglo al proyecto de este último ingeniero de Caminos español.

Comprende la concesión ocho líneas en disposición radial, partiendo de la plaza de Rocio, en una extensión total de 26.823 metros.

Lo accidentado de la ciudad hace que al descender en algunos puntos a grandes profundidades no sea indispensable instalar ascensores, pues será raro que no se pueda disponer en alguna transversal próxima de acceso conveniente a la estación.

Comprende el proyecto diez secciones tipos para adaptarlas a las distintas circunstancias de las alineaciones que, en general, se aproximan a la forma tubular, circular, ligeramente aplastada, para adaptarse al gálibo. Los elementos constructores son: ladrillo, mampostería, hormigón y hormigón armado.

La vía, de ancho europeo (1,44 m.), estará formada por carriles Vignole de 45 kilogramos por metro y 18 metros de largo con placas de asiento; llevará conexiones de cobre en las juntas por utilizarse el carril como conductor de retorno de la corriente, y cada 200 o 300 metros, conexiones suplementarias entre las dos líneas de carriles.

El radio mínimo de las curvas será de 80 metros, y en ellas el peralte será igual a la altura del carril, lo que permite recorrerlas a una velocidad de 32 kilómetros por hora.

La pendiente máxima es de 35 milésimas.

Como obra especial figura un viaducto metálico al principio de la línea Alcántara-Belén, para atravesar la estación situada en el valle de Alcántara. Constará de tres tramos semi-parabólicos de 40 metros de luz el central y 64 los extremos.

La tracción, naturalmente, eléctrica, será por corriente continua con motores de serie, dada su mayor adaptación a las variables exigencias del tráfico. El voltaje adoptado es el de 1.650, para huir de la caída de tensión y pérdida de energía que en una red externa con fuertes intensidades produciría la tensión urbana, muy frecuente de 600 voltios y, además, para facilitar el enlace con la línea sub-urbana Lisboa-Cascaes, cuya electrificación a 1.650 voltios se encuentra muy adelantada.

La toma de corriente será por línea aérea, dividida en secciones, cada una de las cuales se alimentará por su correspondiente *feder*.

Los coches serán análogos a los del Metro de Madrid.

Cada coche será capaz para 24 personas sentadas y estará equipado con cuatro motores de 110 caballos.

La energía será suministrada por un salto situado en el río Zezére, a 170 kilómetros de la capital. El salto tiene una altura útil de 54,44 metros y un caudal de 34 metros cúbicos, lo que da una potencia útil de 20.900 caballos.

El río se regulará mediante una presa situada en el Cabril, que tendrá 250 metros de radio, cinco de ancho en la coronación, 79 en la base y 219 de desarrollo en la coronación.

El embalse tendrá una capacidad de 181 millones de metros cúbicos.

## La enseñanza de la Ingeniería

Un distinguido ingeniero argentino, el señor Varela, se ocupa en uno de los últimos números de *Ingeniería y Construcción* de los artículos del Sr. Machimbarrena acerca de las enseñanzas técnicas.

«El procedimiento—dice—que se sigue en la actualidad en la Escuela de Caminos para la elección de profesores, que no debe diferir en lo esencial de los empleados con el mismo fin en las otras Escuelas especiales, es objeto de un detenido examen en el trabajo del Sr. Machimbarrena que comentamos.

Es sabido que se exige como condición esencial para formar parte de los claustros de esos centros el pertenecer al Cuerpo de la respectiva especialidad, y los directores de esas Escuelas están facultados para distribuir las asignaturas del plan de estudios entre los diversos profesores de la manera que consideren más ventajosa.

Hace notar el Sr. Machimbarrena que así los profesores de las Escuelas especiales están en caso muy distinto de los de otros establecimientos de enseñanza, pues no son, como aquéllos, verdaderos profesores, sino encargados de la enseñanza de tal o cual materia.

Sería difícil precisar cuál es el verdadero alcance que el director de la Escuela de Caminos intenta dar a estas palabras; tal vez deba encontrarse en ellas la explicación de que las cátedras de aquellas Escuelas no hayan estado desempeñadas siempre por los ingenieros de más valía, de más prestigio, verdaderos especialistas de las asignaturas a su cargo. No podemos menos de juzgar desacertado el criterio que, acaso en época ya lejana, inspiró ese estado de cosas que impide que ingenieros ilustres—por ejemplo, Torres Quevedo—, si no pertenecen a los Cuerpos, puedan ser profesores de esas Escuelas, y que está muy lejos de aceptarse en la hora presente como bueno por el director de la Escuela de Caminos nos lo demuestra el Sr. Machimbarrena al manifestar que en el profesorado se impone la especialización y que ahora se procura cubrir las cátedras vacantes de la Escuela de Caminos con personas de verdadera competencia. Pero en donde el Sr. Machimbarrena se revela como un espíritu reformador que pretende dar nuevo impulso e imprimir nuevas orientaciones a la enseñanza de la Escuela que dirige es cuando afirma, rompiendo con una injustificable rutina, y de acuerdo con lo que es norma general en las naciones más adelantadas, que si se considera la máxima capacidad científica para el ejercicio del profesorado, algunas asignaturas de la Escuela podrían explicarlas ingenieros de otras especialidades, doctores en ciencias, arquitectos, etc.

Si el sistema de incorporar a los claustros de las Escuelas especiales a las personas más destacadas en determinados estudios, aunque no sean ingenieros, llega a implantarse definitivamente entre nosotros, no se tardará mucho en reconocer que produce excelentes resultados. Y a las ventajas citadas por el Sr. Machimbarrena, que se obtendrían con ese contacto entre profesores de tan diverso origen, habría que añadir la de que contribuirá a realzar los verdaderos valores y a descubrir los falsos, es decir, *los sabios para andar por casa*.

Quizá no fallen gentes de un criterio tan pobre o de gran cortedad de visión que sean contrarias a estas innovaciones por imaginarse que se atenta con ellas al buen nombre de los Cuerpos o de las Escuelas; pero, aparte, como ya dijimos, de que es aquello lo que se hace en todos los países, el prestigio de un centro de enseñanza superior depende sobre todo en nuestro sentir de la calidad y preparación de sus profesores, de la obra de investigación que éstos realizan y del espíritu científico que saben transmitir a sus alumnos.

¿Habrá quien sostenga que se desprestigiaría alguna de nuestras Escuelas de ingenieros si formasen parte de su Claustro Rey Pastor, Plans, Terradas, Cabrera, Moles, etc.? Nos atrevemos a opinar que ocurriría precisamente lo contrario. Y cuando Echegaray era indiscutible en España en física matemática y se le nombró profesor de la Facultad de Ciencias, ¿pudo alguien creer que se causó un perjuicio a la Universidad?

Hay algo en los artículos del Sr. Machimbarrena que nos ha sorprendido agradablemente. Se nos figura que es la primera vez que en España un ingeniero y profesor de una Escuela especial se expresa en desacuerdo con la forma en que venía dándose allí la enseñanza desde muy antiguo. En los pueblos europeos que pueden denominarse directores de la civilización se originan con frecuencia importantes debates sobre los estudios técnicos, no siendo exclusiva de los ingenieros la intervención en ellos. Y se observa que se ha acentuado mucho el interés por estos asuntos en los años transcurridos desde el armisticio.

En España, las personas extrañas a la técnica nunca han sentido la menor curiosidad hacia estos problemas, y por ser cosa corriente que en los estudios de Ingeniería existía cierto rigor y que presentaban más dificultades que los universitarios, los ingenieros entendían, probablemente, que no se necesitaba introducir en aquéllos mejora alguna. Las Universidades, en cambio, son objeto desde hace muchos años de una constante y severa crítica por parte de numerosos catedráticos, y gracias a esa continua prédica poniendo de manifiesto su inferioridad respecto de las extranjeras y solicitando su transformación se ha conseguido, entre otras cosas, la creación de la Junta para Ampliación de Estudios y la de las distintas secciones del Instituto Nacional de Ciencias, cuya labor en pro de la elevación de nuestra cultura superior no necesitamos encarecer en este lugar.

Por eso encontramos muy digna de aplauso la sincera actitud del Sr. Machimbarrena, que, investido de la autoridad que ostenta en este momento, no vacila en aplicar los calificativos de «defectuosos», «poco pedagógicos» y otros análogos a los métodos de enseñanza usados en la Escuela de Caminos, y que tal vez estén aún en pleno vigor en otros establecimientos similares.

Digna de mención es la importancia que a la cultura general asigna el Sr. Machimbarrena. Es hoy universalmente reconocido que una cultura, aun intensa, demasiado unilateral, es insuficiente, y mucho más para un ingeniero del siglo XX, a quien se le presentan problemas de tan diversa índole en su vida profesional, que para resolver muchos de ellos más se precisa de un buen *esprit de finesse* que del *esprit de*

*Geometrie*, según los clasificaba el inmortal autor de los *Pensées*.

La amplitud de criterio y la rectitud de juicio sólo pueden adquirirse con una extensa cultura general.

En un detalle nos permitimos disentir de la autorizada opinión del ilustre director de la Escuela de Caminos.

Atribuye el Sr. Machimbarrena la conservación del prestigio de las Escuelas de ingenieros «al elevado nivel científico de los estudios teóricos en relación con la incultura dominante».

Pero aun teniendo en cuenta la relatividad de ese alto nivel científico por referirse a la incultura ambiente, reclutándose los alumnos de esas Escuelas—como dice muy bien el señor Machimbarrena—entre «lo más brillante» de nuestra juventud», si realmente se les hubiese dotado de una sólida preparación científica hubiesen contribuido regularmente nuestros ingenieros con una fracción, por muy pequeña que fuese, a la construcción de ese grandioso monumento que se llama la técnica moderna.

Pues bien: si no se admite que pertenecemos a una raza inferior, hay que convenir en que esa superioridad de los estudios científicos era muy discutible y dejaba mucho que desear. Por eso estamos más de acuerdo con el Sr. Machimbarrena cuando dice que el rendimiento de esas Escuelas era escaso, porque hay que tener siempre presente el gran esfuerzo que se exigía en ellas a sus alumnos.

Recuerdo que en los años en que estuve en contacto con aspirantes y alumnos de las Escuelas especiales, siempre que se suscitaba alguna cuestión sobre la superioridad de tal o cual Escuela—cosa muy natural en ciertas edades—, no se salía de estos argumentos: que aquí se aprieta muchísimo más que allí; que entre nosotros el tanto por ciento de los ingresados es el menor; que en nuestra Escuela es en donde hay que estudiar más horas diarias para ir bien, etc. Ni por casualidad se oía decir: nuestra Escuela tiene los profesores más sabios; nuestro profesor X ha publicado un notable trabajo sobre tal cosa; aquel otro es en Europa una autoridad en su materia, etcétera. Tampoco se hacía un análisis de los libros que obligaban a estudiar.

A juicio nuestro, ese rigor y cierta seriedad en los estudios ha sido lo suficiente para que se mantuviese el prestigio de las Escuelas de Ingenieros, dado nuestro nivel intelectual y el escaso conocimiento que en general se tenía de la intensa producción científica extranjera. Más de una vez alguno de nuestros profesionales han visitado Universidades y Escuelas técnicas extranjeras y, comparando programas y planes de estudio, llegaban a la conclusión de que las nuestras en nada tenían que envidiar a aquéllas. Pero si se comparan los profesores de unas y otras, y especialmente la obra realizada por ellos o por sus discípulos en un cierto número de años, no se llega ya a consecuencias tan halagüeñas (1).

Un programa o un plan de estudios puede hacerlo cualquiera, mas existe notable diferencia entre aprender una materia con un Picard,

un Müller Breslau, un Mayor, un Volterra, etcétera, o estudiar con quien se limita a exigir o repetir un texto sin haber aportado a ninguna teoría ni un punto de vista original. De ahí la notable diferencia en los resultados. Alemania, Francia, Italia, etc., han podido siempre prescindir de nuestra escasa e incompleta literatura técnica, mientras que nosotros, para formarnos, hemos estado, y estamos, obligados a recurrir a las obras escritas en el extranjero.

Y comparando las colecciones de las revistas técnicas aparecidas en los últimos treinta años en aquellos países con las nuestras, se pone en evidencia la enorme inferioridad del contenido de estas últimas.

Ya que el Sr. Machimbarrena está dispuesto a acometer la transformación de nuestra enseñanza técnica en la parte que incumbe a su especialidad, debe coronar su obra implantando algo que se hace indispensable y cuya utilidad ya se señaló en el Congreso de Ingeniería del año 1919.

Si es de sentir que nos encontremos en esa situación de dependencia intelectual, mucho más grave resulta que nuestros ingenieros no estén en condiciones, no ya de producir, sino de comprender multitud de trabajos que dan a luz sus colegas de otros países.

Examínese, por ejemplo, la obra del ingeniero M. Roy sobre la teoría de las alas sustentadoras, en la que se hace aplicación del análisis funcional; del problema de Dirichlet y de la representación conforme; la ya citada del ingeniero y profesor Foppi, que se sirve de las funciones de Bessel; los últimos números del *Journal de l'Ecole Polytechnique*, de la *Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik*; de los *R. d. Atti della R. Accademia dei Lincei*, en los que aparecen artículos firmados por ingenieros, o que tratan cuestiones de aplicación a la técnica, y se verá que no son accesibles a los que únicamente han estudiado en nuestras Escuelas especiales.

Urge, pues, organizar en alguna forma cursos superiores complementarios para aquellos ingenieros que deseen ampliar y profundizar sus estudios en determinadas direcciones con miras a la investigación, encargando de ellos a verdaderas autoridades científicas que puedan darnos a conocer el fruto de sus investigaciones personales. En las Escuelas técnicas alemanas y suizas existen ya esos cursos, con el carácter de facultativos, lo mismo que en la Sorbona y en el Colegio de Francia.

No se necesitaría crear en España para el establecimiento de esos estudios nuevos centros de enseñanza; bastaría que las Escuelas de ingenieros, de acuerdo con el Instituto de Ingenieros Cíviles y la Facultad de Ciencias, designaran a las personas que estuviesen en condiciones de explicarlos, formulándose los programas de las teorías a desarrollarse, que debieran ser distintas todos los años, para tratar sucesivamente capítulos especiales de Análisis, Elasticidad, Teoría de los Torbellinos, Propagación de las Ondas, Teoría del Potencial, etc. Como la índole de las cuestiones a considerarse en esos cursos exigiría profundos conocimientos de muchas ciencias, no debiéramos prescindir de cierta colaboración extranjera.

Si actualmente en Francia, el país de Pasteur Poincaré, Curie, Branly, etc., numerosas

(1) Suele suceder algo semejante con los profesionales de algunos países americanos, en algunas de cuyas Universidades hay a veces instalaciones superiores a otras europeas. Y también puede hacerse aquí la misma observación relativa al profesorado y a la producción científica.

voces tan autorizadas como las de Appell, Picard, Borel, Richet, etc., a quienes tanto debe la Ciencia, están llamando la atención de los poderes públicos para que se atienda convenientemente la enseñanza superior, porque dicen que «en Francia la investigación científica está en crisis», y señalan lo que a este respecto se hace en otros países, ¿qué esfuerzo no debe intentarse en España, en donde, en la gran mayoría de las disciplinas, no puede hablarse en serio de investigación?

La biología española alcanza hoy en una de sus ramas envidiable altura gracias a la voluntad de un hombre, y no puede abrirse ningún tratado de Histología ni seguir un curso de esa ciencia en una Universidad extranjera sin que se mencionen los trabajos de Cajal, y ya comienzan a citarse los de algunos de sus discípulos.

No puede predecirse cuándo ocurrirá algo semejante dentro de alguna de las especialidades de la Ingeniería; pero si la Escuela de Caminos, haciendo honor a su tradición científica, logra dar los primeros pasos hacia ese *desideratum*, el Sr. Machimbarrena y los ingenieros que en estos momentos le acompañen en ese Centro, serán acreedores a la gratitud de cuantos desean que al fin se inicie en España para las ciencias técnicas un brillante período de producción.

## Un túnel de más de veinte kilómetros

En el mes de febrero último se caló en California del Sur un túnel de 20,6 kilómetros, o sea unos 800 metros más largo que el Simplón, con sección de 4,50 por 4,50 metros y una pendiente de 0,008 metros. Este túnel, perforado en granito, por debajo de la Sierra Alta, algunos de cuyos picos pasan de 2.800 metros de altura, está a una altitud media de 2.100 metros, y tiene por objeto dar paso a las aguas del lago Florence al lago Huntington, del cual parte un canal cuyo caudal se aprovecha en varias centrales eléctricas.

La perforación se terminó un año antes de lo calculado. Durante un mes, el avance medio diario en un frente fué de 6,7 metros, y durante una semana, de 7,6 metros.

El túnel se atacó por ambas bocas y por dos pozos intermedios, obteniéndose así seis frentes de ataque. Para poder perforar los pozos hubo que modificar el trazado del túnel, aumentando su longitud en cuatro kilómetros. El aumento de coste de esta solución resulta más que compensado por la mayor rapidez de la ejecución, que permite recoger el interés del capital invertido en la totalidad de la obra mucho antes que en un túnel más corto en el que sólo se hubiera podido trabajar en dos frentes.

En los seis frentes trabajaron sin interrupción alguna tres relevos diarios. La roca era tan dura que rara vez se pudo emplazar dos veces una misma barrena sin aguarla. Por metro de túnel se emplearon de 110 a 120 kilogramos de explosivos.

El túnel se ventilaba por medio de una tubería de madera de 60 centímetros de diámetro colgada del techo. Se escogió la madera por ser menos sensible a los efectos de las explosiones y por ser más fácil de reparar. Al

final de cada voladura los ventiladores funcionaban como aspiradores, extrayendo los gases de la explosión. Después inyectaban aire fresco, con lo cual los obreros podía volver al trabajo de treinta a cuarenta y cinco minutos después de la voladura.

Para desescombrar se emplearon palas de aire comprimido, que cargaban vagonetas de 3 a 4,5 metros cúbicos de capacidad. Las locomotoras eran eléctricas, con acumuladores y toma de corriente por trole, lo que daba gran elasticidad de funcionamiento. Un 10 por 100 de la longitud del túnel está revestido de hormigón, colocado mediante un cañón lanzamiento.

El número de obreros fué, por término medio, de 2.500. El coste se calcula en unos 17 millones de dólares.

Para el servicio de la obra se construyeron un ferrocarril y una carretera. En invierno, con alturas de nieve de 3 a 6 metros, el servicio de transportes entre los diferentes campamentos se organizó con trineos tirados por caballos o por tractores. En los días de muy mal tiempo o en casos de urgencia se utilizaron tiros de perros. La comunicación se estableció por medio de estaciones radiotelegráficas, pues el teléfono resultaba caro y poco seguro.

## INFORMACION

**Peticiones de auxilio al Estado.**—I.—Petitionario: D. Luis de Echevarría y Ziricallday, consejero delegado de la S. A. Echevarría, domiciliada en Bilbao.

Industria: Fabricación de hierros y aceros corrientes y especiales.

Auxilios solicitados: Declaración de utilidad pública.

II.—Petitionario: D. Ramón Llanos y Macazaga, domiciliado en Tolosa.

Industria: Fabricación de tornillería pulida de precisión.

Auxilios solicitados: Exención de derechos arancelarios de importación para diversos tornos y máquinas.

Señalamiento de un derecho mínimo arancelario para tornillería pulida de precisión; derecho que habrá de elevarse a 135 pesetas los cien kilogramos en la correspondiente a la partida 337, 240 pesetas para la que adeuda por la partida 338 y 300 pesetas para la comprendida en la partida 339.

III.—Petitionario: D. Gustavo Rodríguez Maribóna, gerente de la Sociedad Maribóna y Compañía, de Avilés.

Industria: Fabricación de pieles curtidas.

Auxilios solicitados: 1.º Reducción al 50 por 100 durante un quinquenio de todos los tributos directos sobre la industria y sus utilidades.

2.º Exención de derechos arancelarios de importación, durante un período de cinco años, para varios productos naturales y semiproductos que no se obtienen en España.

IV.—Petitionario: D. Ramón Colón y Virgili, gerente de la Sociedad Anónima Grimol, domiciliada en Bañeras (Tarragona).

Industria: Fabricación de aceite de granillos o pepitas de uva.

Auxilios solicitados: Ampliación de los beneficios de exención de Derechos reales y del Timbre que por Real orden de 5 de mayo de

1922 le fueron concedidos al amparo de la ley de 2 de marzo de 1917, haciéndolos extensivos a la liquidación de las Sociedades y entidades que sean absorbidas por la Sociedad Grimol.

Devolución de los derechos que satisfizo la Sociedad por la importación de dos máquinas especiales que no se fabrican en España y que adquirieron con posterioridad a su reconocimiento como industria protegible por la precitada Real orden de 5 de mayo de 1922. Dichas máquinas son: L'Ejecteau-Ais Condenseur, fabricada en París, en la rue Amsterdam, 2, y una Supercentrifuge «Sharples», de Filadelfia; maquinaria que fué importada por la Aduana de Port-Bou.

Exención de derechos arancelarios para la importación de otras máquinas de igual tipo que las citadas anteriormente, que la Sociedad pudiera precisar importar.

Beneficio de poder celebrar contratos con el Estado, caso que el aceite producido por la Sociedad recurrente tuviera aplicación a alguno de sus servicios.

Apoyo del Gobierno para alcanzar de las Compañías ferroviarias reducciones razonables y equitativas de las tarifas vigentes para el transporte del granillo de uvas y del aceite fabricado.

**Puertos.**—Se ha autorizado a D. Ventura Luengo para instalar, con carácter provisional, en la zona marítimoterrestre del puerto de Bouzas, en la ría de Vigo, un varadero de carena para barcos pesqueros hasta 80 toneladas de desplazamiento.

—Se ha autorizado a la Sociedad Pesquera Malagueña para construir un varadero en la playa de la Farola del puerto de Málaga.

—Ha sido ampliado en dos meses el plazo concedido para la revisión del Plan de puertos de refugio para pescadores.

—Se ha autorizado a la Sociedad Aguas Potables de San Felú de Guixols para instalar una tubería de conducción de aguas para el servicio de los buques surtos en el puerto de aquella población.

—Se ha autorizado a D. Francisco Bensi y otros nueve más para ocupar unos terrenos y destinarlos a jardines en la playa de Levante del puerto de Valencia.

—Se ha autorizado a D. Miguel Martínez Píñillos para instalar un molino de sal en la salina de la bahía de Cádiz.

—Se ha autorizado a D. Victoriano Celaya para sanear unas marismas en la margen izquierda de la ría Oria.

—Se ha autorizado al Ayuntamiento de Rentería el saneamiento de marismas de dominio público y encauzamiento del río Oyerzun.

—Se ha autorizado por Real decreto a la Junta de Obras de la ría del Guadalquivir y puerto de Sevilla para anunciar y celebrar concurso para adquisición de una draga marina para el servicio de las obras a su cargo.

—Se ha autorizado a D. Mariano Bordas y otros para instalar en el puerto de Barcelona un Club experimental de cría y pesca en la forma que se indica.

**Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España.** El Consejo de Administración de la Compañía tiene la honra de poner en conocimiento de los señores portadores de las clases de Obligaciones que a continuación se expresan, que desde 1.º de abril próximo se

pagará el cupón de las mismas del citado vencimiento siendo los valores líquidos de cada cupón los siguientes:

CLASE DE VALORES	NÚMERO del cupón que vence	VALOR líquido del cupón
1.ª serie, Norte..	Obligaciones domiciliadas en España.....	112 6,84
	Obligaciones no domiciliadas en España...	112 3,07
2.ª serie, Norte..	Obligaciones domiciliadas....	100 6,84
	Obligaciones no domiciliadas..	100 3,23
Asturias, 1.ª Hipoteca.....	Obligaciones domiciliadas....	92 6,84
	Obligaciones no domiciliadas..	92 3,28
Asturias, 2.ª Hipoteca.....	Obligaciones domiciliadas....	86 6,85
	Obligaciones no domiciliadas..	86 3,16
Asturias, 3.ª Hipoteca.....	Obligaciones domiciliadas...	78 6,85
	Obligaciones no domiciliadas..	78 3,33
Obligaciones Tudela a Bilbao, 1.ª serie.....	120	11,45
Obligaciones Tudela a Bilbao, 2.ª serie.....	120	11,45
Obligaciones Tudela a Bilbao, 2.ª serie, residuos.....	120	
		Por su valor y equivalencia.

Los pagos se efectuarán:

En Francia, conforme a los anuncios que allí se publiquen.

En Madrid, en el Banco de España y en las Oficinas de Títulos que la Compañía tiene instaladas en su estación del Príncipe Pío, y en el Palacio de la Bolsa (Lealtad, 1).

En Barcelona, en la Oficina de Títulos, instalada en la estación del Norte.

En Valencia, en la Oficina de Títulos que la Compañía tiene instalada en su estación.

En Bilbao, en el Banco de Bilbao.

En Santander, en el Banco Mercantil y en el Banco de Santander.

En Valladolid, León, San Sebastián y Zaragoza, en las Oficinas o Caja que la Compañía tiene en sus respectivas estaciones.

Y por último, en las Sucursales, Agencias y corresponsales de los Bancos Español de Crédito, de Bilbao, de Vizcaya y Urquijo en todos los lugares no expresados y en todas las Sucursales del Banco de España.

Madrid, 10 de marzo de 1926.—El secretario general de la Compañía, VENTURA GONZÁLEZ.

—El Consejo de Administración de esta Compañía ha acordado que el día 12 de abril próximo, a las once de la mañana, se verifique el sorteo de las 3.000 obligaciones Valencianas Norte 5 y medio por 100 que deben amortizarse y cuyo reembolso corresponde al vencimiento de 10 de junio de 1926.

Lo que se hace saber para conocimiento de los portadores de esta clase de títulos por si desean concurrir al acto del sorteo, que será público y tendrá lugar en el día señalado en las Oficinas del Consejo de Administración, Paseo de Recoletos, núm. 17.

Madrid, 10 de marzo de 1926.—*El secretario general de la Compañía*, VENTURA GONZÁLEZ.

**Pago del cupón de 15 de mayo de 1926.**—El Consejo de Administración de esta Compañía tiene la honra de poner en conocimiento de los señores portadores de las Obligaciones especiales Norte 6 por 100 que desde 15 de mayo próximo se pagará el cupón de dicho vencimiento, cuyo valor líquido es de 13,75 pesetas.

Los pagos se efectuarán:

En Madrid, en el Banco de España y en las Oficinas de Títulos que la Compañía tiene instaladas en su estación de Príncipe Pío y en el Palacio de la Bolsa (Lealtad, 1).

En Barcelona en la Oficina de Títulos, instalada en la estación del Norte.

En Valencia, en la Oficina de Títulos que la Compañía tiene instalada en su estación.

En Bilbao, en el Banco de Bilbao.

En Santander, en el Banco Mercantil y en el Banco de Santander.

En Valladolid, León, San Sebastián y Zaragoza, por la Oficinas de Caja que la Compañía tiene en sus respectivas estaciones.

Y, por último, en todas las Sucursales, Agencias y corresponsales de los Bancos Español de Crédito, de Bilbao, de Vizcaya y Urquijo, en todos los lugares no expresados, y por todas las Sucursales del Banco de España.

Madrid, 10 de marzo de 1926.—*El secretario general de la Compañía*, VENTURA GONZÁLEZ.

**Subastas.—Riegos del Alto Aragón.**—*Bases del concurso para el suministro de mil toneladas de cemento portland artificial de producción nacional, puesto sobre vagón en la estación de Tardienta.*—Autorizada la Junta social de los Riegos del Alto Aragón por Real orden de 18 de febrero último, ha acordado convocar a este concurso con arreglo a las siguientes bases:

1.<sup>a</sup> Hasta el día 15 de abril próximo estará expuesto el pliego de condiciones facultativas, particulares y económicas en el Negociado de Trabajos Hidráulicos del Ministerio de Fomento y en el domicilio de la Junta social de los Riegos del Alto Aragón (Huesca), calle de Zaragoza, núm. 2, de las diez a las trece horas, los días laborables.

3.<sup>a</sup> Las proposiciones se presentarán en los mismos días y horas y en el domicilio de la expresada Junta hasta las trece del día 17 del citado abril, debiendo entregarse, mediante el oportuno recibo, la proposición en sobre cerrado, acompañando a la misma el poder o documento que acredite la representación que en su caso pueda ostentar el proponente y expresando que es para este concurso, y a la vez, pero a la vista, un resguardo de depósito provisional de cuatro mil quinientas (4.500) pesetas en la Caja general de Depósitos o sus Sucursales, en metálico o efectos públicos, al tipo asignado por las disposiciones vigentes, en concepto de garantía para tomar parte en el concurso.

En caso de presentar proposición alguna Sociedad o Empresa habrá de acompañar a la misma la certificación exigida por el artículo 5.<sup>o</sup> del Real decreto de 12 de octubre de 1923.

4.<sup>a</sup> El día 19 de abril mencionado, a las doce horas, una Comisión de la Junta, con asistencia de la representación del Tribunal Supremo de Hacienda Pública, y ante Notario, abrirá los pliegos y se levantará acta de las proposiciones. Este acto será público.

—*Segundo concurso para la adquisición e instalación de un grupo electrógeno de reserva y tubería colectora para la Central de Torrelaguna, del Canal de Isabel II.*—Las bases se hallarán de manifiesto desde la publicación de este anuncio en la Dirección técnica del Canal de Isabel II, en la que se facilitarán asimismo cuantos datos sean pertinentes al objeto de este concurso.

Las proposiciones se admitirán en la Secretaría del Canal, todos los días laborables, en las horas de diez a trece, durante el plazo de dos meses, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, acompañadas cada una del resguardo que acredite haber constituido en la Caja general de Depósitos, en la del Canal o en la del Banco de España el depósito provisional de 5.000 pesetas en efectivo, en cédulas del Canal de Isabel II a la par o en valores del Estado, al tipo que está asignado por las disposiciones vigentes.

No se adoptará resolución alguna en el acto del concurso, limitándose a levantar acta del resultado, que, en unión de las proposiciones presentadas, se someterá en la forma reglamentaria a la resolución del Ministerio de Fomento, el cual se reserva la facultad de adjudicar el concurso o desechar todas las proposiciones presentadas si por cualquier circunstancia no considerase ninguna admisible.

—*Subasta de las obras de encauzamiento del río Esgueva, en el término de Castronuevo (Valladolid).*—Hasta las trece horas del día 3 de abril de 1926 se admitirán en el Negociado de Trabajos Hidráulicos del Ministerio de Fomento y en todas las Jefaturas de Obras Públicas de la Península, durante las horas de oficina, proposiciones para esta subasta.

El presupuesto de contrata asciende a pesetas 65.045,14.

La fianza provisional, a 3.300.

La subasta se verificará en la Dirección General de Obras Públicas el día 8 de abril de 1926, a las doce horas.

El proyecto, pliego de condiciones, modelo de proposición y disposiciones sobre su forma y presentación, así como las relativas a la celebración de la subasta, estarán de manifiesto durante el mismo plazo en el Ministerio de Fomento y en el Gobierno Civil de la provincia de Valladolid.

—*Concurso para el suministro de 1.000 toneladas de cemento artificial, con destino a las obras del pantano de Pena (Teruel).*—Se ha acordado señalar el día 8 de abril de 1926, a las doce, para la apertura de pliegos que se presenten.

El concurso se celebrará en Madrid, en la Dirección General de Obras Públicas, en términos análogos a los prevenidos por la Instrucción de 11 de septiembre del año 1886.

El pliego de condiciones a que ha de sujetarse el adjudicatario, así como el modelo de proposición, estarán de manifiesto en el Ministerio de Fomento, Negociado de Trabajos Hidráulicos, y en las Oficinas de la Jefatura de la División Hidráulica del Ebro, San Jorge,

10, Zaragoza, admitiéndose proposiciones solamente en dicho Negociado, todos los días laborables, en las horas de oficina, hasta las trece, del día 7 de abril de 1926.

**Ferrocarriles.**—Por Real decreto se ha autorizado a la Compañía de Madrid-Algeciras-Cádiz, concesionaria del ferrocarril estratégico de San Fernando a Málaga, para estudiar y proponer la variación del trazado entre Fuenigrola y Algeciras.

—Se ha adjudicado definitivamente a D. Antonio Rodríguez Arango la ejecución de las obras de explanación y fábrica del trozo primero de la sección de Mera a Vivero, de la línea de Ferrol a Gijón.

## MOVIMIENTO DE PERSONAL

### OBRAS PUBLICAS

**INGENIEROS.**—*Nombramientos.*—Han sido nombrados: ingeniero primero, D. Miguel Ranús Llompart; ingenieros segundos, D. Cipriano Salvatierra e Iriarte; D. Ramón Tarrida Castells y D. Eulogio Isasi Arechaga; ingenieros terceros, D. Enrique Lequerica Erquiza y don José María Alonso; ingeniero en prácticas, don Antonio Aznar y Alonso.

Don Rafael de la Cerda y López Mollinedo, ingeniero primero se le concede plaza de número en el escalafón del Cuerpo.

*Destinos.*—Han sido destinados a las Jefaturas de Estudios y Construcciones de ferrocarriles para estudios y replanteos de los del plan preferente de urgente construcción: don Bartolomé Esteban Mata, a la del Nordeste de España, y D. José Calabrús Risquer, en expectativa de ingreso, a la del Centro y Sur de España.

**AYUDANTES.**—*Destinos.*—Don Julián Visado Matorros, ayudante en prácticas, se le destina a la Jefatura de Obras públicas de Soria.

*Traslados.*—Han sido trasladados: D. Luis López Planas, de la Jefatura de Obras públicas de Tarragona, a la del Canal de Castilla, y D. Luis López Planas, de la Jefatura de Obras públicas de Santander a la Dirección general de Obras públicas.

*Supernumerario.*—Pasa a esta situación don Santos Pérez Chirinos y Perea.

Pasan a servir en las Jefaturas de Estudios y Construcciones de Ferrocarriles, en comisión, para estudios y replanteos de ferrocarriles del plan preferente de urgente construcción:

A la del Nordeste: D. Antonio Jiménez Sáiz, D. Ernesto Fernández Oliver, D. Julio Hernández Carrión e Ignacio Montañés Adiego.

A la del Noroeste: D. Santiago Diges Lucas, D. Juan Antonio Martínez y D. Raimundo Balsa Galán.

**SOBRESTANTES.**—*Traslados.*—Han sido trasladados: D. Eusebio Jiménez Cuenca, de la Jefatura de Obras públicas de Castellón a la de Valencia, y D. Miguel Oliver Rullan, de la de Lérida a la de Baleares.

*Jubilaciones.*—Ha sido jubilado D. Servando Pino Martínez, mayor de segunda clase.

Pasan a servir en las Jefaturas de Estudios y Construcciones de Ferrocarriles, en comisión, para estudios y replanteos de ferrocarriles

del plan preferente de urgente construcción:

A la del Centro y Sur: D. Melchor Torregrosa, D. Luis Porras Bernal, D. Arturo Faura y D. Federico Casado.

A la del Nordeste: D. Ramón Ramos.

### MONTES

**INGENIEROS.**—*Ascensos.*—En la vacante por fallecimiento de D. Enrique Barbeito y Carrión ascienden: a ingeniero primero, D. Marcos Pérez de la Cuesta, y se declara en situación de activo al ingeniero primero D. Martín Agustín Tosauts; a ingenieros segundos, D. Ignacio de Cepeda y Soldau y D. Luis Barandiarán Beldarrain, que continúan supernumerarios, y a D. Manuel Martínez de Pisón; a ingeniero tercero, D. Guillermo Galmes Nadal.

Por pase a supernumerario del ingeniero segundo D. Lorenzo J. Casado ascienden:

A ingeniero segundo, D. Mariano Borderas Monforte y a ingeniero tercero D. Francisco de Mazarredo y González de Mendoza.

*Traslados.*—Han sido trasladados: D. Fermín de la Sotilla y Ochotorena, del distrito forestal de Teruel al de Málaga y D. José María Dereur, del Distrito forestal de Ciudad Real al de Teruel.

Ha fallecido D. Fernando Atienza y Reinoso, ingeniero primero, afecto al distrito forestal de Cádiz.

### MINAS

**INGENIEROS.**—Se jubila por imposibilidad física a D. Ricardo Guardiola, consejero inspector.

Se le concede el reingreso como consejero inspector, presidente de Sección, a D. Cecilio López Montes.

Por error material de copia, se dió por jubilado en el número anterior a D. Emilio Jiménez González, excedente en servicio activo, en lugar de D. Luis Espina Capo.

### AGRONOMOS

**INGENIEROS.**—*Nombramientos.*—Han sido nombrados: D. Ignacio Vellando, representante en la Junta Superior del Catastro; D. Alberto Castiñeira y Boloix, presidente del Consejo Agronómico; D. José de Quevedo y García Lomas, presidente de Sección de dicho Consejo; D. Eladio Morales Arjona, inspector general; D. José A. de Oteyza Barinaga, ingeniero jefe de la octava región, la Mancha y Sección agronómica de Ciudad Real; D. Lis Ardanaz Mariategui, ingeniero jefe de la 11.ª región y Sección agronómica; D. José Arizcun Moreno, ingeniero jefe de la Sección agronómica de Guadalajara; D. José González Estebán, ingeniero jefe de primera clase; D. Antonio Cruz Valero, ingeniero jefe de segunda clase; D. Jesús Miranda González, ingeniero primero; D. José Bernaldo de Quirós, ingeniero segundo, y don Arsenio Rueda Marín, ingeniero tercero.

*Destinos.*—Han sido destinados: D. Eufemio Olmedo Ortega, ingeniero tercero, a prestar sus servicios al Catastro, y D. Juan Verniere Vicat, ingeniero tercero, que reingresa en el Cuerpo, a la Jefatura Agronómica de Teruel.

Se dispone que D. Isidro Aguiló Cortés desempeñe la cuarta y quinta región agronómica, cesando en la de Castilla la Vieja y Leonesa.