

# REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

## Los tres primeros premios del Consejo de Obras públicas.

ZAFRA

VALDÉS

GONZÁLEZ QUIJANO

Por Real orden de 21 de Marzo han sido adjudicados los tres primeros premios anuales á los Ingenieros de Caminos que se han distinguido por sus trabajos científicos, constructivos ó administrativos, de conformidad con lo que dispone la Real orden de 18 de Marzo del año anterior al crear aquéllos á propuesta, muy acertada, del respetable Consejo de Obras públicas.

A continuación copiamos el brillante dictamen de dicho alto Centro consultivo que ha merecido generales elogios.

Reciba el Consejo nuestro aplauso y los Ingenieros premiados nuestra felicitación más entusiasta; no sabríamos decir más en su honor que cuanto se consigna en el referido documento.

\*\*\*

El Director general de Obras públicas, Sr. Azqueta, dando á esta adjudicación de premios la alta importancia que tiene, ha acordado, según nuestras noticias, para mayor honra de los premiados y para que las nuevas promociones de Ingenieros aprecien á los que acrecieron el valor del escudo profesional que un día han de lucir con orgullo, que se coloque en sitio visible de la Escuela de nuestro Cuerpo, de la Casa solariega, sus nombres grabados en placá de mármol. Esta disposición merece toda nuestra simpatía y será muy bien acogida. Reciba por esto nuestro entusiasta aplauso.

Si no es indiscreción periodística diríamos también que según nuestras noticias se estudia la forma de dar cumplimiento á la aspiración de la Real orden de 18 de Marzo al decir que dichos premios serán honoríficos, y si es posible, también pecuniarios; ejemplos hay de esto en otros Cuerpos; ¿prevalecerán aquéllos ó la idea de conceder una recompensa única equivalente al sueldo de un año?

Nos parece muy bien que se dé este complemento á los nuevos premios como se hace hoy en todas partes hasta en el sector científico más abstracto, y si tienen pronto realidad tan elevados

propósitos, podría consignarse el crédito necesario en el proyecto de Presupuestos pendiente de discusión en las Cortes.

He aquí el dictamen del Consejo de Obras públicas que se ha insertado en la *Gaceta de Madrid*:

### Dirección general de Obras públicas.

#### PERSONAL Y ASUNTOS GENERALES

Hecha por el Consejo de Obras públicas la propuesta para la adjudicación de tres premios anuales honoríficos á igual número de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos que más se hayan distinguido en el ejercicio de su profesión, con arreglo á lo que dispone la Real orden de 18 de Marzo de 1918, dicho Cuerpo consultivo emite el siguiente dictamen:

«Procede en primer lugar fijar las normas de criterio que se ha de seguir para la ardua elección que ha de hacer el Consejo, siendo en esta ocasión más indispensable que lo será en años ulteriores la fijación de estas normas, por ser el presente el primero en que se han de adjudicar estos premios. Y claro está que para establecer tales bases de juicio á lo primero que se ha de atender es á la Real orden citada de Marzo del año pasado y á la propuesta de este Consejo que dió lugar á ella, procurando la más justa y racional interpretación de ambas.

Según ellas, los premios han de ser tres, y se han de adjudicar uno de ellos á los méritos científicos, otro á los concernientes á la construcción y otro á los méritos administrativos. Y, se ocurre, en primer término, precisar el alcance de esta división, en la cual ha de haber, en muchos casos, quizá en la mayoría, á juzgar por el ejemplo que nos ofrece el estudio de las propuestas para establecer en estos tres conceptos separaciones bien delimitadas y definidas, pues es bien evidente que todo Ingeniero que haya tenido ocasión de construir obras de bastante importancia y con toda la perfección que se precisa para deducir méritos acreedores

á uno de estos premios, necesariamente ha tenido que resolver problemas y dificultades del orden de la ciencia aplicada á la construcción, y asimismo habrá necesitado poner á contribución dotes de organización de las que se pueden considerar como méritos de orden administrativo; de igual modo el Ingeniero que se haya distinguido por trabajos científicos, si éstos se relacionan con la profesión, es probable, casi seguro, que hayan sido sugeridos en la ejecución de obras ó estudios de proyectos, y de todas suertes la aplicación inmediata de sus trabajos científicos en el campo de la construcción, como méritos de este concepto pueden considerarse. Otro podríamos decir del concepto administrativo en relación con los otros dos; viniendo de este modo á quedar demostrado que debe ser preocupación secundaria del Consejo, para esta elección, el precisar á qué orden de merecimientos corresponden los contraídos por los Ingenieros que elija. Así lo debió entender esta Corporación al hacer la propuesta de la creación de estos premios. en la cual se decía que se otorgarían, *generalmente*, por motivo de trabajo de los tres órdenes indicados; en la Real orden ese adverbio que daba a los adjudicadores cierta latitud en este punto, muy en consonancia con la indeterminación de que venimos hablando, ha sido suprimido, lo cual atribuimos á omisión involuntaria más que á propósito de rectificar en ese extremo las intenciones del Consejo. Por tanto, creemos que estará cumplida nuestra misión acertadamente si logramos discernir los premios a los tres Ingenieros de mayores y más distinguidos merecimientos, sin discutir con rigor si han sido éstos contraídos en uno ú otro orden de trabajos.

Es cuestión también a estudiar la importancia que puede tener el número de proposiciones de los Ingenieros para esta elección, las cuales han venido a constituir, por su gran número, una especie de votación electoral. Es indudable que tiene importancia conocer, y que se debe tener en cuenta una vez conocida, la mayor suma de votos ó adhesiones que reúne cada cual de los Ingenieros propuestos; pero sin quitar á esta circunstancia su valor, desde luego se advierte que no puede ser decisiva, en primer lugar por que no ha sido ese el intento de la proposición de este Consejo ni de la Real orden que en ella se fundó, pues una y otra dan por suficiente el acuerdo de tres Ingenieros para admitir la propuesta relativa á cualquiera de los premios. Por otra parte, las proposiciones recibidas en este Consejo, á pesar de ser muy numerosas, como se verá en la relación que hemos de insertar más adelante, no pueden constituir una votación en forma y en integridad, porque no ha sido convocada y por lo tanto ha de ser deficiente. Sabemos, además, cómo las votaciones numerosas se obtienen, no solamente por el valor de los méritos, sino también por la diligencia que los amigos y entusiastas de cada cual pueden poner en obtenerlas. Así, pues, juzgamos que debe tener valor este dato en las decisiones á que se ha de llegar, pero sin sujetarse á él de un modo invariable, sino compulsiéndolo con las demás circunstancias y antecedentes.

Debe también fijarse la atención, para establecer la línea de juicio que hemos de seguir, en la anterior sanción y público reconocimiento de los méritos contraídos, y acerca de esto entendemos que será prudente adoptar un cierto término medio entre dos límites: aquel en que se encuentran los consagrados por la opinión pública y por la profesional, que han llegado al plano superior de la fama y del renombre, galardonados ya con los honores oficiales en que funda la propuesta del Consejo y la Real orden subsiguiente el concepto de estos premios, puesto que bien claro se dice que se trata con ellos de «estimular las iniciativas particulares y hacer que sean conocidos por sus conciudadanos los modernos progresos realizados por la ciencia del Ingeniero», y claro es que ni esta publicidad ni aquel estímulo son circunstancias que puedan co-

rresponder á los Ingenieros que se encuentran en este caso. El límite inferior, en el aspecto que venimos considerando, es el de los trabajos que no se puedan considerar aún más que como esperanzas, faltas de la sanción de la experiencia y del valor del éxito, pues aunque siempre sea meritorio el dedicar la actividad á direcciones nuevas y originales de la profesión, indudablemente los méritos que aquí se han querido premiar son los que están ya consolidados, ó por lo menos acerca de los cuales no pueda haber rectificación, ni siquiera contradicción razonable.

Viniendo ya al caso concreto de que ahora tratamos, empezaremos por dar á conocer el recuento de las proposiciones presentadas, de las cuales hemos hecho el escrutinio, dando el resultado siguiente:

|                               | Votos. |
|-------------------------------|--------|
| Don Juan Manuel de Zafra...   | 375    |
| » Julio Valdés Humarán .....  | 356.   |
| » José de Acuña.....          | 195    |
| » Eduardo Maristany.....      | 170    |
| » Pedro G. Quijano.....       | 94     |
| » Rafael Benjumea.....        | 66     |
| » Félix Boix.....             | 11     |
| » José E. Ribera.....         | 11     |
| » Justo Gonzalo Garrido ..... | 5      |

Una manifestación debe hacerse en primer término al examinar esta lista de sufragios, y es justo expresarla en términos bien explícitos, porque de ella se deduce honor y prez para los votados y aplauso por el acierto para los votantes: esta manifestación es que todos los Ingenieros propuestos tienen méritos bastantes para la adjudicación de los premios; a poco que sea conocida la labor realizada por cualquiera de estos Ingenieros, tiene que llevar al reconocimiento de sus especiales cualidades; y si quien hace su examen se ve como nosotros en la necesidad de elegir, ha de encontrarse en perplejidad, y grandemente contrariado, por no poder adjudicar á todos ellos el premio que merecen y que habrán de conseguir en años venideros.

Ya que esto no sea posible, hemos estudiado desapasionadamente y con el mayor propósito de justicia las circunstancias de cada uno de los propuestos, en relación con las orientaciones directrices que marcan las consideraciones que dejamos establecidas, viniendo a deducir la siguiente propuesta que elevamos al Consejo en pleno:

### ZAFRA

Para el premio por méritos científicos proponemos á D. Juan Manuel de Zafra, cuyos merecimientos son tales que seguramente se han de imponer á la voluntad de todos los Ingenieros de Caminos. No necesitaríamos nosotros proclamarlos, porque están bien reconocidos y por labios autorizados han sido declarados en varias ocasiones públicas y solemnes, pidiendo al propio tiempo para este meritisimo Ingeniero recompensas oficiales. Ha construido Zafra obras de importancia y proyectado algunas más que constituirían por sí solas laudable hoja de servicios de un técnico. No han quedado en esto, sin embargo, ni son esos los principales méritos de este ilustre Ingeniero cuya mentalidad poderosa no es capaz de limitarse á resolver con acierto las dificultades que en la realización de cada obra se presentan, sino que, tendiendo siempre á remontar el vuelo de su inteligencia, elevándose á las concepciones generales, el estímulo de esas obras por él proyectadas y construídas le ha servido para escribir un importante tratado de hormigón armado. Pero era todavía este tratado una aplicación restringida de la mecánica á ese género de construcciones, y el vigoroso pensamiento de Zafra tenía que sobrepasar esa limitación;

necesitaba sentar las bases primeras y cardinales de la resistencia de las construcciones, arrancar de los fundamentos de la mecánica aplicada, estableciéndolos según los nuevos principios y orientaciones de la Ingeniería alemana, y sobre estas bases elevar el edificio de la nueva estática constructiva, cuyos cálculos, desarrollos y aplicaciones están magistralmente expuestos y ordenados en esa obra magna de la ingeniería española que se llama *Cálculo de estructuras*, libro de importancia extraordinaria, honra de la ciencia nacional y elevado título al acatamiento y homenaje corporativo de todos los Ingenieros de Caminos. Con él, además, se ha hecho un servicio de la mayor utilidad á la construcción, que hallará así procedimientos sencillos, directos y acertados para proyectar las más complicadas obras, y se ha dotado á la enseñanza profesional de un texto adecuadísimo para elevar el criterio de los alumnos, y para darles agilidad en el cálculo y orientación matemática para resolver los problemas del Ingeniero.

### VALDÉS

El Ingeniero D. Julio Valdés Humarán, á quien proponemos para que le sea conferido el premio por méritos en el orden administrativo, es una de las figuras de más relieve de la ingeniería contemporánea en nuestro país; su larga vida, hasta llegar á la jubilación por edad, ha transcurrido y sus altas dotes de inteligencia han sido íntegra y fervorosamente empleadas en las más variadas labores del Ingeniero al frente de la dirección facultativa de las obras del puerto de Barcelona, y al servicio de los intereses y del esplendor de aquella gran ciudad, siendo sus trabajos de este género, y sobre todo los realizados con motivo de la Exposición Internacional de Barcelona, dignos de todo el elogio que se le tributó por las Autoridades de todos los órdenes de aquella capital, y del respeto y la gran estimación que su nombre en ella ha adquirido. Competentísimo en la especialidad de puertos y construcciones navales á que se dedicó y dotado de palabra fácil, y dúctil, que le ha permitido acomodarla á varios idiomas, ha representado á España en varios Congresos de esta materia con todo el brillo que pudiera apeteecer el decoro de nuestro Cuerpo. La extensa labor, los dilatados é inteligentísimos servicios que en su cargo realizó este Ingeniero, esa larga existencia limpia y noble, consagrada por entero y con tanta brillantez al ejercicio de nuestra profesión, bien merecen que al inaugurarse estos premios, ofrezca nuestro Cuerpo uno de ellos á quien tan digno es de recompensa, corroborando así la iniciativa de este Consejo, que hace ya tiempo pidió para el Sr. Valdés, á los Poderes públicos, la gran Cruz de Alfonso XII.

### GONZÁLEZ QUIJANO

Toda la labor del Ingeniero D. Pedro González Quijano, desde la época en que ha empezado á acusarse su personalidad como tal lo ha acreditado, según testimonio, primero de los que fueron sus Jefes, y después de sus subordinados, de extraordinario talento y aptitud probada para los trabajos de ingeniería, habiendo demostrado siempre el mayor acierto en las obras que han estado bajo su dirección, méritos que se han puesto principalmente de relieve en las del pantano de Guadalcaacín, donde ha tenido que resolver problemas arduos, vencer dificultades de toda índole y sufrir además grandes molestias y sinsabores. Y al par que desarrollaba trabajos tan complicados y absorbentes, dedicaba su esclarecida inteligencia a investigaciones y estudios de muy distinto linaje que le han conquistado la fama de hombre de ciencia. Es, en efecto, Quijano el verdadero tipo espiritual del sabio, y su

infatigable amor al estudio, la inquietud y avidez de su inteligencia, la enorme capacidad de retención y coordinación del pasmoso caudal de sus conocimientos, asemejan esta gran figura mental á la de aquel venerable Ingeniero, muerto no hace mucho y que tan alto mantuvo en Academias y otros Centros científicos el prestigio de nuestro Cuerpo, y se llamó D. Eduardo Saavedra; es seguro que si Quijano alcanza la vida dilatada de este antecesor suyo en el orden de la cultura y de la ciencia, llegará á los altos puestos que aquél llegó. Y es de advertir, para mayor título á este premio, que esa enorme copia y vastísima multiplicidad de la cultura de Quijano no lo ha desarraigado, ni probablemente sucederá en el porvenir, del solar originario, del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, en lo que se mantiene también la semejanza con aquel ilustre Ingeniero con quien hemos establecido la comparación, y, al contrario de lo que suele suceder con los hombres que se elevan como Saavedra al plano más alto de la autoridad científica y de los honores, Quijano, aunque atento á todas las fases del humano saber, consagra especial atención á aquellas cuestiones que pueden ser de mayor interés en el orden científico y en el de la construcción, considerada en el concepto más alto de las orientaciones nacionales de las Obras públicas; así lo vemos sostener una empeñada polémica de elevados tonos con el Cuerpo que profesa otra especialidad de la ingeniería, para la que procura con noble afán el engrandecimiento y la preponderancia. Este Cuerpo, que ostenta entre otros el mérito de una gran unión y envidiable confraternidad, ha tenido en esta pugna varios paladines de su causa, los de más bríos de la brillante cohorte, contra los cuales Quijano sólo ha mantenido la lid con las armas de la razón en primer término, pero servidas por la pujanza de su vasto saber, de su inflexible dialéctica y de su ameno y espléndido dominio del decir y del exponer. No le ha acompañado, no le ha auxiliado nadie en esta campaña; por eso, y aunque siempre habría de haber visto con gusto el Cuerpo de Ingenieros de Caminos que se premien las altas dotes y trabajos meritísimos de este compañero, se acrecentará seguramente esta satisfacción en el grado á que obliga la gratitud y admiración por este valioso servicio que tan generosa y perseverantemente le ha prestado Quijano en Congresos y en revistas científicas, con una competencia, con una perseverancia, con tal derroche de ciencia y de arte de polémica, que merecen todo encomio. De desear es, y por ello debemos hacer fervientes votos, que este galardón que nuestro Cuerpo le otorga sea iniciación y origen de todas las recompensas oficiales y académicas que ha de alcanzar este Ingeniero.

Después de recrear nuestro pensamiento en enaltecer los méritos bien probados de los tres Ingenieros á quienes proponemos, sería imposible descender á la tarea mezquina de estudiar y aquilatar comparativamente, con el regateo del parangón minucioso, los merecimientos de los otros Ingenieros propuestos. Nos remitimos á lo que hemos dicho anteriormente acerca del juicio que todos merecen al Consejo. El cual, por voto unánime, acordó consultar á la Superioridad las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> Que se otorgue el premio por méritos científicos al Ingeniero D. Juan Manuel de Zafra; el concerniente á méritos administrativos á D. Julio Valdés Humarán, Ingeniero jubilado; y el premio por méritos relativos á la construcción, á D. Pedro González Quijano.

2.<sup>a</sup> Que al notificarles la Superioridad estos acuerdos, lo haga de Real orden y con traslado de la parte de este dictamen que se refiere á cada uno de los premiados, entregándole al mismo tiempo un diploma apropiado.

3.<sup>a</sup> Que para la publicidad que deben tener estos premios, en cumplimiento de uno de sus fines, según la Real orden de su creación, y para la satisfacción que puede también deducirse de

este dictamen para los demás Ingenieros propuestos, se publique íntegro en la *Gaceta*.»

Lo que se publica en este periódico oficial en cumplimiento de la condición 3.<sup>a</sup> del preinserto dictamen y de lo dispuesto en la Real orden de esta fecha. Madrid 21 de Marzo de 1919.—El Director general, *Asqueta*.

## Breves palabras sobre la electrificación de los grandes ferrocarriles DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

por

J. CARLIER

El problema de la electrificación de los ferrocarriles, ó por lo menos su oportunidad, es todavía en la actualidad objeto de grandes controversias. Por este motivo es interesante señalar algunos hechos de lo ocurrido en los Estados Unidos con el fin de disipar las dudas poco fundadas en general.

**Preámbulo.**—La electrificación de los ferrocarriles se ha desarrollado extraordinariamente en los Estados Unidos de América hasta el año 1915.

Sin embargo, no se han cumplido las predicciones que han hecho la mayoría de los ingenieros electricistas y las demás personas que han asistido á los primeros experimentos de tracción eléctrica.

Consistían estas predicciones en que todos los ferrocarriles de vapor se electrificarían en un porvenir relativamente próximo.

Estas previsiones no han sido realizadas, porque estaban basadas sobre un conocimiento imperfecto de la magnitud de la empresa y sobre una falsa valoración de la enorme cantidad de dinero, necesaria para su ejecución.

La situación de las electrificaciones americanas en fin de Diciembre de 1915 (habiendo la guerra europea limitado mucho las transformaciones de tracción de vapor en eléctrica en 1916), es aproximadamente la que resumimos á continuación.

Entre las redes en estado de transformación en 1916 y 1917 son las principales la del Chicago Milwaukee and Saint-Paul Railway y la línea del Pennsylvania Railroad de Altoona á Johnstown.

El Sr. Norman Wilson Storer General Engineer de la Westinghouse Electric and Mfg Co. East Pittsburgh, Pa (U. S. A.) á quien hemos tenido la buena suerte de encontrar en East Pittsburgh en 1916, nos ha resumido la situación con mucha claridad y precisión.

Es necesario recordar que el Sr. Storer es el autor de un sistema de tracción de corriente continua bajo 5.000 voltios de tensión en el hilo de trabajo, cuyo sistema en 1916 ya funcionaba muy bien desde hacía más de un año en una sección del Michigan Railways.

**I. La expansión de la electrificación de los ferrocarriles.**—Durante el curso de estos últimos años se han construido miles de kilómetros de ferrocarriles eléctricos; en una gran parte prestan un servicio análogo al de los ferrocarriles de tracción por vapor, bien sea por medio de automotores, bien por locomotoras. Sin embargo, hasta 1915 no se habían transformado en los Estados Unidos más que un poco más de 3.000 kilómetros de ferrocarriles que antes se explotaban por vapor.

Aunque estas cantidades sean relativamente pequeñas, comprenden sin embargo un conjunto de instalaciones de las que la mayoría pertenecen á importantes líneas principales.

Esto demuestra que las ventajas de la tracción eléctrica se aprecian igualmente por las grandes Compañías y que las instalaciones en explotación son sencillamente preliminares de más importantes desarrollos, los que se efectuarán en el momento en que se fijen los datos descados del problema y cuando se haya demostrado que las extensiones de electrificaciones podrán dar un rendimiento económico de importancia.

**II. Motivos favorables á la electrificación.**—Las razones que hasta el presente han hecho adoptar la tracción eléctrica son las siguientes:

1.<sup>a</sup> La desaparición del humo y de los gases en los túneles largos.

2.<sup>a</sup> El aumento de la capacidad de transporte y la mejora de la circulación del tráfico en las proximidades de las grandes estaciones.

3.<sup>a</sup> El aumento de la capacidad de transporte de viajeros y de mercancías en los ferrocarriles de montaña.

4.<sup>a</sup> El elevado precio del combustible por una parte y por otra lo barato de la energía eléctrica que se obtiene con los saltos de agua.

5.<sup>a</sup> El aumento de la capacidad de transporte, la mejor explotación y un servicio más regular en las líneas principales congestionadas, y

6.<sup>a</sup> La legislación.

1. *Túneles.*—Es un hecho bien conocido que el uso de locomotoras de vapor en los túneles va acompañado de grandes molestias para los viajeros y de un relativo peligro para la salud del personal. Si sucede el caso de que un tren pesado tenga que detenerse en el interior de un túnel, existe realmente el peligro de asfixia.

Un largo túnel de ferrocarril es habitualmente el «cuello de botella», es decir, el punto donde existe la mayor congestión del tráfico, por razón de la dificultad que proviene del humo y de los gases. Por esta razón no debe sorprendernos el hecho de comprobar que esto haya sido la causa de la electrificación de los ferrocarriles que actualmente utilizan la tracción eléctrica.

El Baltimore and Ohio Railroad fué el primer ferrocarril que ya hace más de veinte años emprendió la electrificación del túnel de Baltimore. Desde entonces, el Grand Tunnel Railway ha instalado locomotoras eléctricas en el túnel bajo el río Saint Clair en el puerto de Hurón, en el Michigan; el Grand Northern ha electrificado el Cascade Tunnel; el Boston and Maine el Housac Tunnel; el New York Central and Hudson el túnel de Park Avenue en Nueva York; el Michigan Central Railway el Detroit y el Pennsylvania Railroad los nuevos túneles que pasan bajo los dos ríos que separan la península de Manhattan de Nueva Jersey.

En todos los casos que acabamos de indicar la desaparición del humo ha sido el objetivo principal.

Otro túnel de importancia, el de Elkhorn, ha sido sin embargo electrificado recientemente en el Norfolk and Western Railway, cerca de Bluefield W. Va., sin que el fin perseguido haya sido en este caso el de evitar los inconvenientes del humo, sino aumentar la capacidad del tráfico de la línea, limitado á la vez por la existencia del túnel y una rampa muy fuerte y muy larga.

En todos los casos ha conseguido la electrificación el mayor éxito; de lo desagradables y peligrosos que eran los túneles para los viajeros y de los impedimentos que presentaban permanentemente al aumento de la circulación, se han convertido con la electrificación en agradables para los viajeros y su capacidad de tráfico es completamente igual al de cualquier otro punto de la línea.

2. *Estaciones de término.*—Aparte del aumento de la capa-