

pales que hacen las veces de Ingeniero, que respectivamente corresponden á los referidos servicios se obtienen entre otros los resultados siguientes :

Número de conductores por Ingeniero en el servicio de	(Carreteras.)	6
	(Navegación interior, aprovechamiento de aguas, régimen y policía de los ríos. . .)	5,5
	(Puertos y Faros.)	5

Ahora bien, en España el cuerpo subalterno auxiliar puede decirse que se está organizando; forman parte de él individuos de muy buenas circunstancias, pero á una parte muy considerable de este personal, recientemente reclutado, le falta la enseñanza práctica que le corresponde, y que solo podrá adquirir en la ejecución de los trabajos y de las obras en las cuales tanto pueden auxiliar al Ingeniero. Pero por importantes que sean los servicios que en general prestan los Ayudantes y Auxiliares y que con nosotros reconocen los Ingenieros, dicho personal subalterno es á todas luces insuficiente para las necesidades de la actualidad: el referido cuerpo tiene en el servicio de las obras públicas 200 individuos; sin hacer clasificación, ni deducción alguna por cada uno de los 75 Ingenieros de los distritos incluso los Jefes corresponden

2,7 Ayudantes ó Auxiliares:
ó lo que es lo mismo que para 4 Ingenieros

corresponden en

Francia	22	Subalternos facultativos.
España	11	

Podríamos entrar en otras consideraciones relativas al asunto que nos ocupa, y que servirían para comprobar con nuevas razones cuanto llevamos espuesto; pero basta lo dicho para dejar sentado que el servicio que prestan los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos admite con ventaja la comparación con el instituto que teniendo la misma organización ha servido de modelo para creaciones análogas en otros países, y que tan fecundos y brillantes resultados ha dado en Francia, y que atendidas las condiciones con que han de desempeñar sus deberes los Ingenieros españoles y los franceses, son las de nuestro país origen de complicaciones, dificultades y aumento de trabajo que no sufren los Ingenieros de puentes y calzadas.

M.

PREMIO ORDINARIO

DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS PARA 1858.

Por demas agradable fué nuestra sorpresa cuando vimos en la *Gaceta* del 4, como tema para el premio ordinario del año próximo, un asunto tan intimamente relacionado con la ciencia del ingeniero, que es sin disputa la base sobre que se eleva el edificio de todos sus conocimientos especiales (1). El adelanto que se ha verificado en el estudio de la resistencia de los materiales ha dado origen á las invenciones contemporáneas de los puentes colgados, de las vigas tubulares, de los edificios incombustibles y otras sin número, y ha hecho

(1) Puede verse el texto del programa en la parte oficial de este mismo número.

alcanzar á las obras de piedra y de madera el último grado de elegancia y economía, cualidades ambas que raras veces dejan de presentarse juntas. Son, pues, de la mayor importancia cuantas investigaciones experimentales ó disertaciones teóricas se hagan relativas á esta ciencia, que á pesar del punto en que la vemos colocada, al que ha llegado en estos últimos tiempos con rapidez increíble, no forma todavía un cuerpo de doctrina, un todo tan homogéneo como otras muchas ciencias, nacidas como esta de la observación y el experimento, pero que han reunido suficiente número de unas y otros para deducir de todos ciertos principios que ya nos es dado mirar como inmutables, y por tanto como los fundamentos de cada una de ellas.

Por esto creemos acertado, y sobre acertado laudable, que el cuerpo científico á que aludimos haya mirado con atencion preferente una materia de tal importancia; pero no podemos menos de consignar, que sin duda por nuestro modo particular de mirar la cuestion, hubiéramos deseado que fuera propuesta bajo otra forma, que por decirlo así hiciera asequible el objeto que la Academia ha tenido sin duda presente al escojerla.

Notaremos, en primer lugar, que el anuncio contiene en realidad dos temas distintos uno de otro, suficiente cada uno de por sí para optar á un premio de consideracion. Es el primero un trabajo de meditacion y estudio profundos, que no solo exige un gran caudal de erudicion, sino una produccion enteramente nueva sobre lo que han escrito los mas eminentes fisicos é ingenieros de este siglo y del anterior; en una palabra, se pide un paso mas en el oscuro terreno de la teoria de las fuerzas moleculares. El segundo tema que encontramos envuelto con el primero es de indole completamente diversa, pues sin que pueda pasarse tampoco sin ciertos conocimientos sólidamente adquiridos de antemano, lo que necesita es una habilidad especial para manejar los instrumentos, una penetracion no comun para sorprender la evolucion de los fenómenos naturales, y una perseverancia á toda prueba para repetir los experimentos y no desanimarse por los contratiempos que son tan frecuentes en todas estas operaciones materiales, al paso que su objeto parece reducido á comparar las propiedades de los materiales de nuestro pais con las conocidas de los del extranjero. Cualquiera que haya leído el anuncio comprenderá que este último punto, de los dos que vemos comprendidos en el enunciado del tema, es la determinacion experimental de los coeficientes de resistencia para los materiales de España, considerando que todo lo demas queda formando parte del primero.

Cierto es que el premio ni el objeto de la ilustre corporacion, por lo tanto, es inasequible, porque encontremos juntos dos temas que opinamos que estarian mejor separados; pero

no podrá conseguirse llevar á cabo ningun trabajo experimental, por pequeño que haya de ser, sin que el experimentador haga sacrificios pecuniarios mucho mayores, hasta diremos incomparables, con la cantidad de 6 000 reales que se señala para el premio; y como ambos temas deben ir juntos, por eso decimos que el objeto del anuncio no podrá ser realizado, tal á lo menos como lo comprendemos.

La cantidad señalada es insuficiente, decimos, y con nosotros lo dirá todo el que sepa que solo los aparatos ó máquinas, de los cuales no creemos equivocarnos si aseguramos que no hay ninguno en España, han de costar mas que doble de esta cantidad. No puede bastar de ningun modo, con lo que hasta ahora se sabe, con unos cuantos experimentos sobre la carga de rotura de las piedras, maderas ó metales, que es lo que acaso se podría obtener á poca costa; es mucho mas importante el estudio de la elasticidad en sus diversos grados, para lo cual se han de observar las flechas ó las dilataciones de los materiales con toda clase de cargas, multiplicar los hechos de una misma especie para apartar toda sospecha de error, y abrir el camino para deducir las leyes que rigen á los cuerpos en el estado en que verdaderamente se emplean, en el de integridad y conservacion perfecta, y no en el anómalo y escepcional de la rotura.

Lo menos que en este punto puede hacerse, es operar sobre las maderas solamente, pues la naturaleza orgánica es la que varia con especialidad de uno á otro pais y la que presenta una faz característica, al paso que los minerales, si bien varian, no es con arreglo al clima ni á la posicion geográfica del terreno, y mucho menos los objetos manufacturados, en los que el trabajo del hombre modifica todas las propiedades y elementos. Operando solo con maderas puede bastar un sólo aparato para las pruebas, las que pueden hacerse tambien con ejemplares de dimensiones reducidas, pero en este limite tan bajo, todavia hace falta adquirir una máquina que pueda sufrir sobre sus apoyos y bastidores un peso considerable, cuyos movimientos sean suaves y el ajuste de las piezas perfecto, que tenga instru-

mentos bastante sensibles para aumentar cien ó mil veces las pequeñas alteraciones del sólido, y como si todo esto no fuera ya bastante, es menester un local á propósito para que la máquina esté sólidamente apoyada; se pueda cargar la palanca con toda la suavidad posible, y haya el juego de contrapesos necesario para llevar la carga en el instante en que convenga; además es menester hacer un gasto grande en maderas de buena calidad y en su preparacion conveniente, aunque sea posible encontrar bastantes variedades en los almacenes inmediatos y mejor surtidos; y por fin se han de pagar algunos brazos auxiliares, sin los cuales la fatiga seria tanta como la dilacion que sufririan las operaciones.

Véase si el premio ofrecido puede recompensar tanto gasto material, dejando aparte lo intelectual; y si no nos fundáramos al calificar de imposible la realizacion de esta empresa. Ciertamente que la utilidad de estas investigaciones es grande, y que deben promoverse entre los hombres de ciencia, y aun está en el interés directo del mismo Gobierno, por la clase de servicios que en la actualidad le están confiados; pero si se quiere que se haga algo, se debe empezar por señalar un premio mas proporcionado, ó si no se quiere ó no se puede dedicar mayor cantidad para premios, hágase una informacion oficial, como las que con tanta luz y provecho para el público ha mandado hacer repetidas veces el Gobierno inglés. Sobre trabajos en tan grande escala como estos es sobre los que fundan sus teorías los que cultivan el campo de la especulacion para popularizar los resultados de las ciencias, del mismo modo que el literato compila con sana critica y elegante estilo en la historia general los hechos que aisladamente le transmiten en sus anales y memorias los sencillos y verídicos testigos presenciales.

Mas aunque de cualquier modo se salvára esta dificultad, todavia falta hacer alguna aclaracion sobre lo que ha de comprender la primera parte del tema. Se piden las leyes generales de la resistencia en todos los casos, y las fórmulas que de ellas deben deducirse para la aplicacion práctica; lo cual parece escluir de

la liza cualquier trabajo, por estimables que sean sus resultados parciales, si no pueden generalizarse ó si las fórmulas que coinciden con el todo ó parte de ellos son meramente empíricas, aunque sean nuevas y útiles, ó aunque su resultado sea encontrar concordancia completa entre las leyes admitidas y los resultados prácticos.

Rogariamos á la Academia por todo esto que se sirviera explicar ó aclarar si es condicion indispensable tocar y llenar todos los puntos de su programa, ó si contra lo que hemos entendido, su objeto es solo señalar toda la extension mayor de los trabajos que haya de recibir, sin que dejen de ser admisibles los que por las circunstancias ya dichas no comprendieran alguno de los puntos marcados.

FERRO-CARRILES ESPAÑOLES.

FERRO-CARRIL DE ZARAGOZA A ALSASUA POR TUDELA Y PAMPLONA.

Los documentos que constituyen el proyecto de este ferro-carril han sido ya presentados al Gobierno por la comision correspondiente, compuesta del Ingeniero jefe de 1.^a clase de Caminos, Canales y Puertos Sr. D. Jacobo Gonzalez Arnao y los Ingenieros jefes de 2.^a clase Sres. Echeverria y Clavijo (D. Angel). Habiendo conseguido adquirir algunos datos y noticias referentes al trazado de esta linea y obras que para su ejecucion se proyectan, vamos á presentar á nuestros lectores una ligera indicacion de todas las partes principales, del mismo modo que ya lo hemos practicado para todos los demas ferro-carriles de alguna importancia.

La longitud total del proyecto es de 216 kilómetros y 698,8 metros.

Parte este de la linea de Madrid á Zaragoza, con la cual empalma 13 kilómetros y 280 metros antes de la estacion de esta ciudad, de modo que la distancia total desde Zaragoza hasta Alsasua, en cuyo punto se reúne á la del Norte, es de 229 kilómetros y 978,8 metros ó 41,27 leguas. Está dividida en cuatro secciones.

La primera comprende desde Zaragoza, ó mas bien desde el empalme con la linea de Madrid, hasta Tudela; siendo su longitud de 61 kilómetros y 825,2 metros ó 11,09 leguas. En esta seccion la