los coeficientes ó nuevas series de ellos que expresan propiedades más sencillas.

En la teoría de los sólidos isótropos, aparecen á lo sumo dos constantes, como las de la primera Memoria de Cauchy, que llamaba K y k. Si la relación de Poisson es de $^1/_4$ entonces, $k = 2K$. Navier y Poisson usan una sola, y también Cauchy en otras Memorias; lo mismo que Lamé y Clapeyron. En tiempo de éstos últimos ya estaba definido de un modo físico el módulo de elasticidad. Luego llegó Vicat con su definición de la rigidez. ¿Cuál es la relación entre estas constantes físicas y las ecuaciones elásticas? Á esto, no hay contestación; pero aparece Green con sus dos nuevas constantes A y B, demostrando que dependen de la velocidad de las ondas planas en el sólido. Llega después Sir G. Stokes con otras dos constantes diferentes definidas esta vez por consideraciones físicas; una es la rigidez de Vicat y la otra el módulo de compresión, ó relación entre la presión hidrostática uniforme aplicada al sólido y su disminuición de volumen. Después las μ y λ introducidas por Lamé, más bien al modo de las de Cauchy y fáciles de expresar en función de las de Stokes y Green, de cuyos escritos no parece haber tenido conocimiento; μ no es otra cosa en el fondo que la rigidez. Kirchoff emplea la rigidez y un número introduciéndolas al modo de los de Green en la función de la energía. Para leer cualquier Memoria es preciso conocer seis constantes, que son: el par más ó menos arbitrario empleado por el escritor, el módulo de compresión, la rigidez, el módulo de Young y la relación de Poisson.

La materia se simplifica mucho para el caso de la anisotropía á causa de la escasez de la literatura. Introdujo Green sus 21 constantes y dió pocas explicaciones acerca de ellas. Neumann fué el primero que empleó los coeficientes de Green para expresar propiedades de los cristales. Esta teoría ha sido muy estudiada por Saint-Venant y extendida por Voigt á las formas hemiédricas, desarrollando las teorías de la flexión y torsión para encontrar métodos experimentales para determinar las constantes de los cristales cuya simetría es de grado elevado. Estos experimentos iluminan la controversia acerca de las constantes. La más importante de las investigaciones de Saint-Venant en esta dirección se refiere á la fórmula que expresa el módulo de Young para cualquer dirección en sólidos anisótropos con tres planos de simetría. Neumann ha demostrado que el módulo en cualquiera dirección es proporcional á la inversa de la cuarta potencia del radio vector de cierta superficie de cuarto grado cuyos coeficientes son funciones de los coeficientes elásticos. Saint-Venant demostró que dicho radio vector tiene 13 máximos y mínimos que si se llenan ciertas condiciones de desigualdad entre los coeficientes elásticos son imaginarios todos menos tres. No parece improbable que los máximos y mínimos del módulo de Young pertenezcan sólo á los ejes principales de simetría. También investigó los valores de la relación de Poisson para alargamiento en dirección de un eje y contracción en direcctón de otro, aplicando estos resultados á obtener una fórmula que pudiera ser útil para la madera y los metales laminados, que son algo anisótropos, sin ser cristalinos. También estudió la posibilidad de que los ejes principales de simetría varien de un punto á otro, según una cierta ley, aplicando la teoría de explicar ciertos resultados de experimentos piezométricos hechos por Regnault, en los cuales había una pieza del aparato empleado, que probablemente presentaba esta clase de anisotropía.

Otros dos puntos hay que notar en lo que se refiere á los coeficientes de elasticidad. Uno, que, según experimentos de Wertheim, Kohlrausch y Mc Farlane, varía con la temperatura; y otro, que no son idénticos para el caso de equilibrio y para el de vibración, como puede verse en la célebre corrección de Laplace á la velocidad Newtoniana del sonido. En el caso de las vibraciones, los cambios de estado son adiabáticos, y en el caso del equilibrio en deformaciones producidas lentamente á temperatura constante, son isotermas. Á los correspondientes módulos los llama Thomson cinético y estático, respectivamente, siendo el último menor que el primero, pero con relación mucho más próxima á la unidad que en los gases. Este punto parece haber sido investigado por primera vez por Lagerhjelm en 1827.

Daremos noticia de algunos otros problemas relacionados con la teoría general de la elasticidad, antes de estudiar el estado actual de ésta.

(Se terminará.)

NOTA. Aparte de otras varias, fácilmente subsanables por el contexto, se han deslizado en el número anterior dos importantes erratas. El número de constantes de las ecuaciones generales de Cauchy es de 21 y no 31 como se ha dicho; y según la teoría multiconstante, la relación entre la contracción lateral y el alargamiento de un prisma está comprendida entre $^1/_2$ y -1 y no entre $^1/_2$ y 1.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO Y OBRAS PÚBLICAS

Real orden referente á los requisitos que han de llenar los contratistas de obras públicas para utilizar tierra ó piedra de los montes incluídos en el Catálogo de los del Estado.

El pliego de condiciones para la contratación de Obras públicas, aprobado en 10 de Julio de 1861, decía en su art. 18 «que los contratistas podrán explotar las canteras y extraer los materiales que se encuentren en los terrenos del Estado ó del común de los pueblos sin abonar indemnización de ninguna clase. En los terrenos de propiedad particular deberán indemnizar á su dueño de los daños y perjuicios que les irroguen, y únicamente cuando la cantera se halle abierta y en explotación le satisfarán el importe del material extraído, por unidad, al precio que se venda en el mercado». Este artículo, al parecer tan claro, debió suscitar algunas dificultades en su aplicación, por cuanto fué preciso que se dictara la Real orden de 29 de Mayo de 1878, en la cual se establece, de conformidad con el dictamen del Consejo de Estado, que las dehesas boyales están comprendidas en los terrenos en los cuales los contratistas no deben abonar cantidad alguna por los materiales que de ellas extraigan, y que para los efectos del citado art. 18 no se deben confundir con los montes del Estado y del común de vecinos los pertenecientes á los propios de los pueblos.

De esta disposición se deduce lógicamente que los montes de propios deben considerarse en el segundo grupo de los dos que establece el citado art. 18, es decir, equiparados á los terrenos de propiedad particular, puesto que otra disyuntiva no existe, y en este caso con el derecho de exigir siempre á los contratistas la indemnización de los daños y perjuicios, y además el pago del valor de los materiales extraídos en aquellos casos en que se reunan las circunstancias excepcionales que el mencionado art. 18 determina.

Esta interpretación no ha sido, sin embargo, la que se ha dado siempre á la citada Real orden, sino que, por el contrario, más de una vez se ha exigido del valor de la piedra, por el solo hecho de ser de propios los montes de que había de extraerse, siendo de advertir, además, que el art. 13 del Real decreto de 10 de Octubre de 1902 establece que, cuando aquellos contratistas hayan de utilizar tierra ó piedra de los montes públicos, los Ingenieros de Montes expedirán la licencia y fijarán las condiciones «y la indemnización por daños que al arbolado se produzcan».

En realidad, todos los montes incluídos en el Catálogo son bienes de propiedad privada, ya pertenezcan al Estado ó á la provincia ó Municipio, y bajo este concepto fundamental se hallan en iguales circunstancias que la propiedad individual ó colectiva, pues así lo determina el art. 345 del Código civil. Bien es verdad que se administran por leyes especiales, y que la declaración de utilidad pública les da ciertas prerrogativas encaminadas á garantir su existencia y fomento con el fin de que puedan llenar debidamente la alta misión que en la economía de los pueblos les está encomendada; pero fuera de estas prerrogativas y disposiciones especiales, y en todo cuanto á ellos no se oponga, nunca pierden el carácter fundamental de la propiedad particular, y, por lo tanto, lo mismo que las demás propieda-

des particulares, deben sufrir las cargas encaminadas á realizar el bien común. Por eso no ofrece duda alguna que los montes incluídos en el Catálogo deben estar sujetos á lo dispuesto en la vigente ley de expropiación forzosa, en tanto que no se ataque á su existencia y fomento, y comprendidos al igual de l s propiedades particulares en la parte de los artículos 55 y 61 de la ley de Expropiación forzosa y 123 y 124 del reglamento para la aplicación de la misma ley, aprobado por Real decreto de 13 de Junio de 1903, que determina cuándo tendrá que abonarse el valor de los materiales recogidos en una finca ó arrancados de canteras que en ella existan, para lo que, según el art. 61 de la repetida ley, es necesario que con anterioridad á la modificación de su necesidad para usos de la Administración se hallen recogidos y apilados, y, si se trata de canteras, se encuentren abiertos y en explotación, y que se demuestre además que el dueño las utiliza para su uso.

En atención á las consideraciones expuestas;

S. M. el Rey (Q. D. G.) se ha servido disponer:

1.° Que cuando los contratistas de obras públicas hayan de utilizar tierra ó piedra de los montes incluídos en el catálogo se les expida la correspondiente licencia por los Ingenieros Jefes de los distritos forestales, ateniéndose á lo dispuesto en el Real decreto de 10 de Octubre de 1902, y muy especialmente en su art. 13.

2.° Que en los montes del Estado y del común de vecinos de los pueblos los contratistas de obras públicas podrán aprovechar la tierra, arena, piedra, guijo ú otros materiales análogos, así como abrir y explotar en ellos canteras, sin abonar arbitrio, impuesto ó indemnización de ninguna especie, pero con sujeción á las reglas de policía que se les marquen por los distritos forestales, y teniendo en cuenta que la exención del pago de la indemnización se refiere únicamente á aquellos daños y perjuicios que natural y forzosamente lleva consigo el aprovechamiento de los materiales indicados en el suelo, y que en esa inmunidad no se hallan comprendidos los daños y perjuicios que afectan al vuelo de los montes.

3.° Que en los demás montes incluídos en el Catálogo, y no comprendidos en el apartado anterior, el contratista deberá abonar siempre la indemnización que corresponda á los daños y perjuicios que se ocasionen por la extración de los materiales, conforme se dispone en el art. 123 del reglamento para la aplicación de la ley de Expropiación forzosa y el art. 19 del pliego de condiciones para la contratación de obras públicas. En estos mismos montes el contratista de obras públicas únicamente estará obligado al pago del valor de los materiales que aproveche, cuando éstos se hallen recogidos ó apilados por el dueño del monte, para un uso inmediato, y si se trata de canteras, cuando se hallen abiertas y en explotación con anterioridad á la época en que el contratista necesite utilizar sus productos.

4.° Para el abono del valor de los materiales extraidos por los contratistas de obras públicas de los montes de interés general, deben éstos ser considerados como propiedades particulares para los efectos de la ley de Expropiación forzosa y reglamento para su ejecución, si bien teniendo en cuenta que su administración se rige por disposiciones generales.

De Real orden lo comunico á V. I. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 16 de Enero de 1905.—Cárdenas.—(*Gaceta* de 1.° de Febrero de 1905.)

***

Real decreto reformando los artículos 8.° y 13 del Real decreto de 17 de Abril de 1903, referente á conservación y reparación de carreteras.

EXPOSICIÓN

Señor: El importantísimo servicio de conservación de la extensa red de carreteras con que, á costa de considerables y continuados sacrificios, cuenta nuestro país, ha sido mirado siempre en este Departamento con todo el interés que merece el instrumento de mayor importancia que el Estado ofrece para satisfacer una de las más primordiales necesidades de la industria y de la agricultura. La insuficiencia notoria de los créditos concedidos para esta atención ha obligado á discurrir y ensayar medios distintos, con la esperanza de satisfacerla dentro de la más estricta economía; y fracasado el proyecto de arrendamiento de la conservación por el mal resultado que ofreció su ensayo en las provincias elegidas, así como el de incluir en la contrata de construcción la conservación por un período subsiguiente, en el Real decreto de 17 de Abril de 1903 se sentaron nuevas reglas para llevar á cabo este servicio, cuyas bases más salientes eran: conceder á las Jefaturas de Obras públicas facultades para distribuir entre las diversas carreteras, con arreglo á sus necesidades, los créditos que el presupuesto permitiese asignar á cada provincia, y sustituir el trabajo aislado de cada peón en su trozo propio por el trabajo en cuadrillas, constituídas por los más próximos.

La práctica, con su autoridad irrecusable, ha venido á sancionar el acierto de la primera de estas bases, así como de los preceptos en que se desarrolló en el citado Real decreto, y de las disposiciones referentes á la reparación que en el mismo constan, debiendo, respecto á estas últimas, hacer mención especial del art. 13, en que se determinaban los límites dentro de los cuales podrían autorizarse, sin necesidad de Real decreto de exención para cada caso, las obras de reparación que por el sistema de administración tengan necesidad de ejecutarse, y cuya aplicación, extendida por natural analogía á los presupuestos de conservación, ha producido indudables ventajas que aconsejan, no sólo su mantenimiento, sino aun el ampliar algo más los límites asignados en ella.

No ha ocurrido lo mismo con la organización del servicio en cuadrilla de los peones camineros. Dictada, sin duda, con el mejor deseo, con el ejemplo de otros países y con la opinión de autoridades técnicas del nuestro, la experiencia demuestra que el sistema es inaplicable en nuestras carreteras. El testimonio autorizado de los Ingenieros Jefes de Obras públicas que hayan realizado el experimento es unánimemente contrario al trabajo en cuadrilla; la unión de los peones, en lugar de estimularlos á una labor más asidua, promueve entre ellos altercados y pretexto ú ocasión á que mutuamente se distraigan; la responsabilidad se comparte entre todos, y ninguno de ellos encuentra, como sucedió en el trabajo aislado, un trozo que, por decirlo así, le pertenece y que con su estado sirve de patente prueba de su desidia ó de su aplicación; esto sin contar con que, si la cuadrilla se encuentra ocupada en uno de los extremos del trozo, el peón del otro extremo tiene que andar larguísimas distancias para ir y volver al punto del trabajo común, y grandes extensiones de carretera permanecen abandonadas, sin que los peones puedan ejercer su importante misión de guardas jurados.

El Ministro que suscribe entiende, pues, imprescindible, en principio, volver á encomendar á cada peón su trozo; pero, al propio tiempo, ha fijado su atención en la desigualdad práctica que resulta de asignar á cada trozo un número exactamente igual de kilómetros, siendo así que las circunstancias climatológicas y las condiciones topográficas y la distinta frecuentación, y aun el propio estado de la vía, harán muchas veces que dos longitudes de carretera, que, medidas con la cadena, sean idénticas, supongan esfuerzos muy diferentes para los encargados de su conservación.

Nadie, por otra parte, más autorizado para apreciar estos detalles que el Ingeniero Jefe de la provincia, y ninguna consecuencia más lógica de las facultades que por el referido Real decreto de 17 de Abril de 1903 se le asignaron, que el de extenderlas á demarcar los trozos en sus carreteras, dentro de límites prudenciales, á fin de que los capataces y peones cumplan su misión, distribuyéndose el trabajo en condiciones sensiblemente iguales.

En virtud de estas consideraciones, el Ministro que suscribe tiene la honra de proponer á V. M. el adjunto proyecto de decreto.

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas;

Vengo en disponer lo siguiente:

Los artículos 8.° y 13 del Real decreto de 17 de Abril de 1903 quedarán redactados en la forma siguiente:

«Art. 8.° Los Ingenieros Jefes organizarán el servicio con arreglo á las circunstancias y necesidades de cada carretera, asignando á cada peón un trozo, variable entre dos y seis kilómetros, de cuya conservación quedará encargado exclusivamente, y á cada capataz una demarcación emprendida entre 15 y 30 kilómetros.»

«Art. 13. Los proyectos de reparación y los presupuestos de conservación que haya necesidad de llevar á cabo por el sistema de Administración se mandarán ejecutar desde luego por el Director general de Obras públicas, si el importe no excede de 15.000 pesetas; por el Ministro de Agricultura, si rebasando esta cifra no alcanza la de 100.000 pesetas, y por el Consejo de Ministros si supera á éste, sin necesidad de Real decreto de exención para cada caso.»

Dado en Palacio á 3 de Febrero de 1905.—Alfonso.—El Ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas, Javier González de Castejón y Elío.—(*Gaceta* de 5 de Febrero de 1905.)