

ciones que les concede la legislación de Casas baratas, pueden contratar empréstitos con el aval del Estado, que, como anteriormente creemos haber demostrado, se amortizarían en veinticinco años, sin exigir de los usuarios sacrificios excesivos.

#### *Influencia del nuevo sistema en la economía nacional.*

Fácil será presentar cifras sugestivas respecto al empleo de obreros y consumo de materiales que el nuevo sistema asegura. Pero ante la incertidumbre para calcular el número de viviendas que podrían ejecutarse, sólo indicaremos que para un solo grupo de casas se necesitan: 870 524 ladrillos, 43 088 baldosines, 264 toneladas de cemento, 114 quintales de yeso, 21 600 m de varilla de hierro, 205 puertas, 216 ventanas, 580 m de tubería de hierro, 414 m de tubería de plomo, 40 cocinas, 40 baños, 120 lavabos, 40 pilas fregaderos, 975 herrajes de puertas y ventanas, sin contar pinturas, cristales, instalaciones eléctricas y de radio, ni la decoración, que, aunque no figura en el presupuesto, es indudable que harán los beneficiarios en casas de su propiedad.

Por pequeño que fuera el factor por que se multiplique, resultará una ayuda muy sensible a todos los ramos de la construcción y, sobre todo, será *constante*, contribuyendo a evitar el paro obrero.

#### *El nuevo sistema proporciona ocupación a muchos y no la quita a ninguno.*

Algún observador superficial pudiera hacer la objeción de que, fundándose el procedimiento que se propone en que los obreros construyen su casa en horas extraordinarias, privarían de ocupación a otros obreros que pudieran construirlas en la jornada ordinaria de trabajo. Los que esto dijeran olvidarían lo que varias veces se ha dicho en estas líneas; repetimos, una vez más, que el nuevo sistema es *para construir viviendas que no se puedan ejecutar por otro medio*; de modo que si no se construyeran por éste, no se construirían.

Pero es más: puede también llevarse a cabo una variante en la forma de construcción, que incluso proporcionaría trabajo a los obreros parados del mismo ramo.

#### *Otra forma de construcción.*

Dada la uniformidad de jornales y la desigualdad de necesidades, los obreros solteros y los recientemente casados pueden durante un cierto tiempo sacrificar

una parte de sus ingresos para proporcionarse ventajas para el porvenir. En la legislación extranjera es frecuente el estímulo a estos obreros en diversas formas, y conocido de todos es el auxilio que en las provincias vascongadas se concede a los matrimonios jóvenes para que lleguen a ser propietarios de caseríos.

Pues bien: si se organizaran Cooperativas de obreros para trabajar en las obras corrientes seis horas, percibiendo el jornal horario normal, y dos horas en la casa que habrá de ser de su propiedad, es evidente que se necesitaría una cuarta parte más de obreros para trabajar seis horas en las obras ordinarias. No habrá, pues, reducción en la velocidad de éstas, y los obreros, en definitiva, percibirían el mismo jornal que en la actualidad, aunque una parte quedara invertido en la casa que habrá de ser su vivienda.

#### *Advertencia final.*

Comprendemos que todas las ideas requieren algún tiempo para poder llevarlas a la práctica, y que ninguna hay tan perfecta que no pueda sufrir grandes modificaciones.

Esperamos las sugerencias que puedan mejorar nuestro trabajo, y por ello precisamente no lo hemos detallado tanto como algunos quisieran. Si debiera rechazarse por completo, tampoco nos obstinaríamos en sostenerlo, pues, como se habrá observado, toda la gestión se encarga a Corporaciones oficiales, y, por consiguiente, no esperamos el menor provecho personal.

Buena o irrealizable, la idea es generosa; se pretende con ella proporcionar vivienda sana y agradable a los obreros que se la ganan con su propio esfuerzo, cesando el absurdo de que los obreros de la construcción no puedan llegar a disponer del mínimo de comodidades que ellos mismos instalan en las habitaciones modernas. Se espera asimismo contribuir a la estabilidad de la industria con un programa de construcciones perfectamente realizable y en armonía con los recursos económicos de que la nación puede disponer con la limitación que esto impone, bastante grande, por desgracia.

A pesar de sus buenos propósitos, y quizá por ellos, puede el que escribe estas líneas haber caído en uno de tantos arbitrios que seducen por un momento. Quisiera evitarlo, y por ello, acostumbrado a construir mucho, ha hecho un presupuesto *verdad*, que si de algo pecara sería por exceso, pues en la suficiencia de los presupuestos es donde verdaderamente descansa la posibilidad de llevar a la práctica las concepciones del proyectista.

Manuel AGUILAR  
Ingeniero de Caminos

## Teoría del arco<sup>1</sup>

### III. Lo experimental

Las experiencias en arcos se han llevado a cabo o para resolver problemas de investigación o para encontrar la solución de casos particulares, realizándo-

se la experimentación sobre estructuras reales o sobre modelos a escala reducida.

Los métodos seguidos han sido muy variados: medición de tensiones, medición de deformaciones, fotoelasticimetría, etc. Clasificaremos las experiencias según se refieran a arcos de puente o a arcos de presa, ordenando las de cada grupo geográficamente.

<sup>1</sup> Véase REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, números de 15 de julio y 1.º de septiembre de 1931, págs. 287 y 354, respectivamente.

ARCOS DE PUENTES

*Experiencias de los ingenieros austriacos*

Son dignas de mención, aunque sólo sea a título histórico, las llevadas a cabo por el Comité austriaco, en 1892, sobre arcos de ladrillo, mampostería y hormigón. Costaron unos 20 000 dólares y se obtuvieron conclusiones interesantes, especialmente en lo relativo a elasticidad de los hormigones.

*Experiencias de los ingenieros franceses*

Son de recordar las experiencias de *Mery*, que condujeron a su conocido método para comprobación de bóvedas.

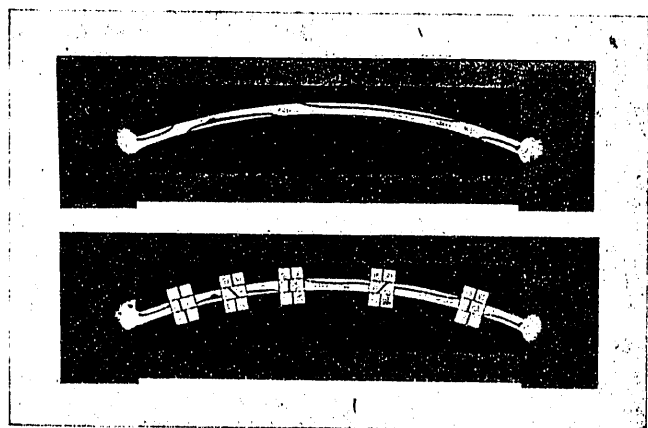


Fig. 1. Experiencias de Mesnager para comprobar las fórmulas de Bresse. a) Línea neutra para carga disimétrica; b) Línea neutra y líneas de repartición de las tensiones obtenidas por superposición del compensador

*Mesnager* llevó a cabo, en su laboratorio de Fotoelasticimetría de la Escuela de Ponts et Chaussées<sup>1</sup>, experiencias para comprobación de las fórmulas de *Bresse*, obteniendo resultados perfectamente concordantes. En la figura 1 aparecen reproducciones de la fibra neutra obtenida para carga disimétrica y de las leyes de variación de las tensiones en dos secciones transversales.

El mismo *Mesnager* realizó la comprobación experimental de los cálculos del puente sobre el Ródano, en Bálme, utilizando el modelo de vidrio que reproducimos en la figura 2. El estudio analítico se había hecho considerando la estructura en integridad de arco y tablero, lo que dió lugar a cálculos extraordinariamente complicados; la discrepancia entre resultados analíticos y experimentales no pasó del 7 por 100. El modelo costó aproximadamente la milésima parte del puente.

Actualmente se va a estudiar en este laboratorio el modelo de un puente de varios arcos, a construir en Praga, para fijar la si-

tución de las juntas de dilatación y la influencia del tablero sobre el arco.

Son también de interés las experiencias sobre el puente de Corbeil —tres arcos de hormigón armado de 30, 40 y 30 m de luz— para estudiar el problema

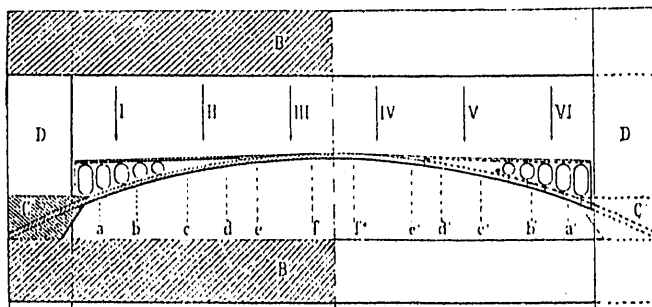


Fig. 2. Mesnager. Modelo de vidrio para estudio fotoelástico del puente sobre el Ródano, en Bálme

del pandeo y el efecto de las sobrecargas dinámicas, comprobando las fórmulas de *Bresse* y *Resal*.

*Experiencias de los ingenieros belgas*

*Magnell* ha realizado estudios, en el laboratorio de la Universidad de Gante, sobre arcos en modelo reducido, utilizando un microinfluenciómetro de su invención. Los casos considerados son: arcos parabólicos empotrados o con tirante y variación de momento de inercia  $I \cos \alpha = \text{constante}$ , obteniendo perfecta coincidencia entre los resultados obtenidos mediante las fórmulas de cálculo derivadas de la teoría de la Elasticidad y los experimentales, pues las discrepancias no pasaban de un 2 por 100.

*Experiencias de los ingenieros italianos*

Las más interesantes son las llevadas a cabo sobre los puentes para ferrocarril de "Intra" —arco ati-

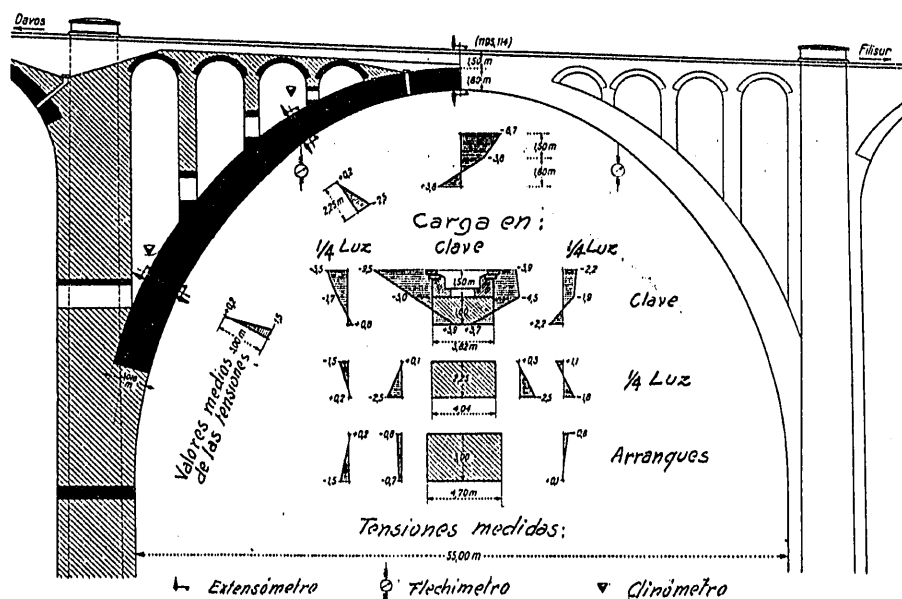


Fig. 3. Puente de Wiesener. Resultado de las experiencias

rantado por el tablero, de 74 m de luz—, "Brembilla" y "Rino" —arcos con tablero superior, de 27,50 y 27,25 m de luz, respectivamente—. Estos dos últimos tenían, cuando las pruebas, una edad de veinticinco

<sup>1</sup> REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, 1.º de febrero de 1932, pág. 57.

años. Se midieron las deformaciones en clave correspondientes al paso del tren de cargas y las correspondientes a variación de temperatura durante veinticuatro horas, y en el puente de "Intra", ade-

cálculo corrientes, demuestran que existe un perfecto acuerdo en la forma general, pero una diferencia marcada en cuanto a los valores absolutos, que debe atribuirse a que el módulo de elasticidad medio de la

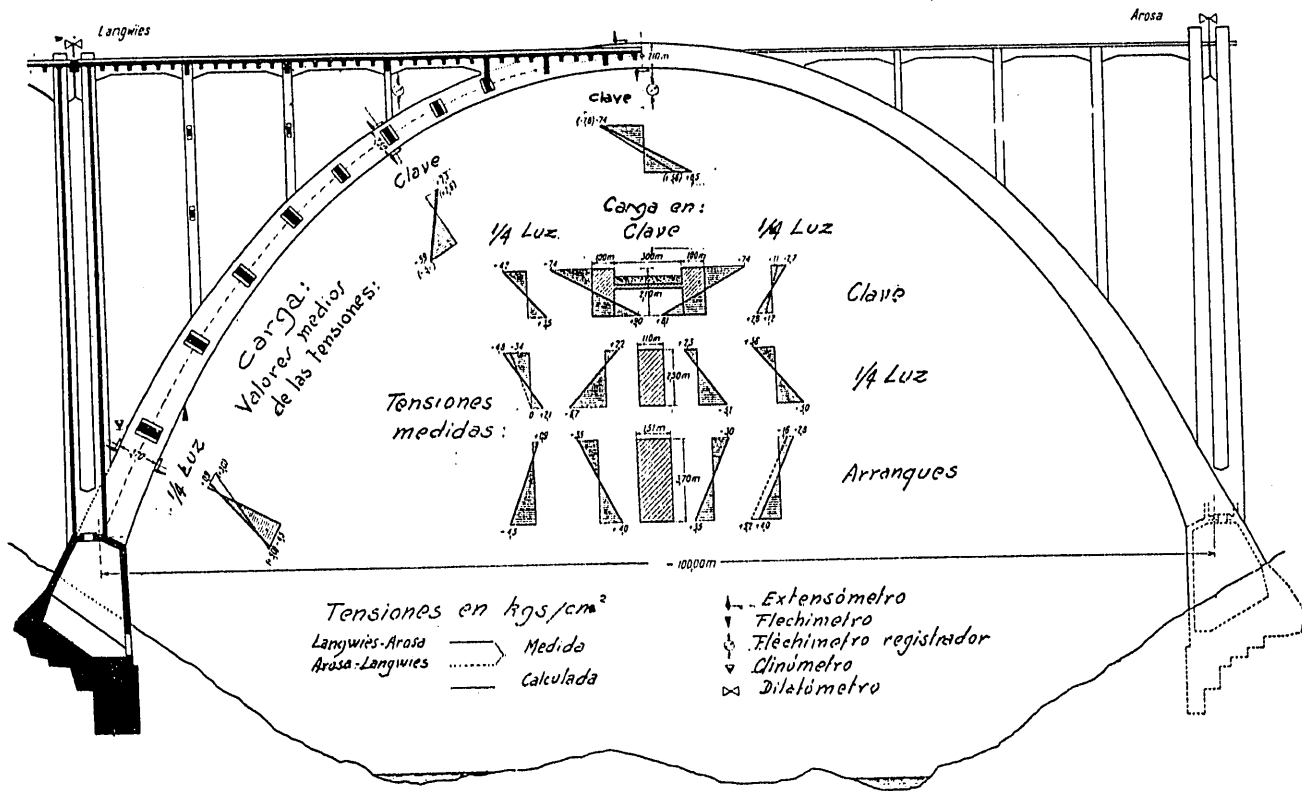


Fig. 4. Puente de Langwieser. Resultado de las experiencias de noviembre de 1929

más, el alargamiento del tablero y la oscilación transversal de la barandilla.

La primera de las conclusiones que se derivan de las pruebas es que el comportamiento perfectamente regular de estas estructuras bajo la acción de los es-

estructura es superior a  $150\,000\text{ kg/cm}^2$ , que es el considerado en los cálculos, y a que, en lo relativo a variación de temperatura, ésta resulta mucho menor que la del ambiente en la masa de hormigón.

Tensiones para carga en clave Tensiones para carga al cuarto

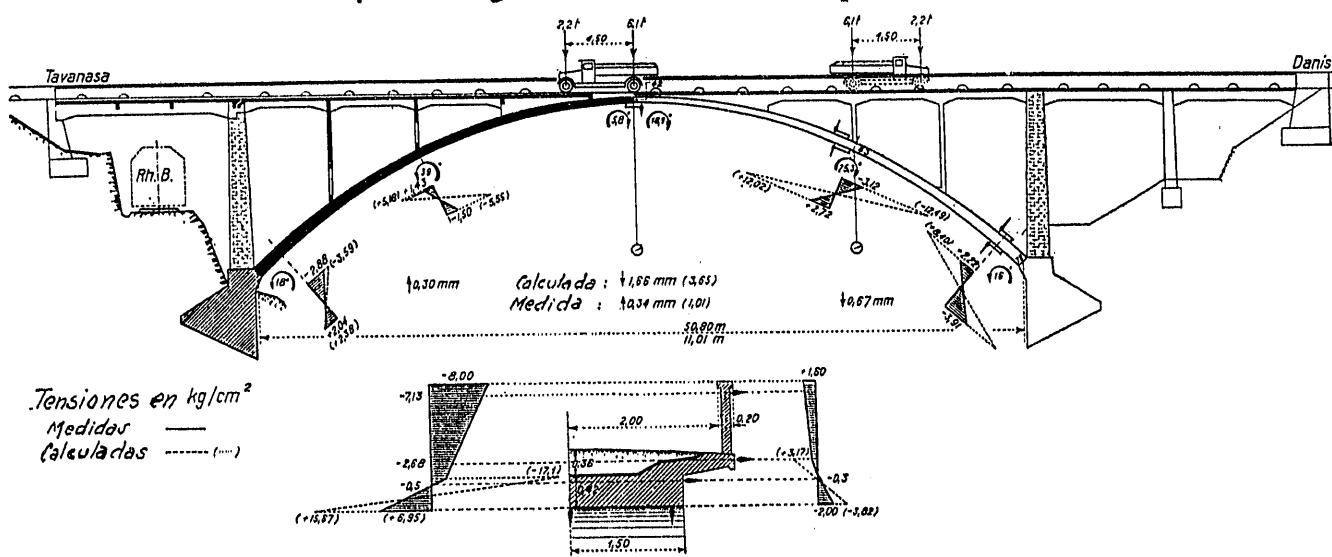


Fig. 5. Puente de Tavanasa. Resultado de las experiencias realizadas en julio de 1928

fuerzos corresponde a una elasticidad de las mismas prácticamente perfecta.

La comparación de los resultados experimentales con los teóricos, deducidos mediante los métodos de

Otra de las deducciones de la experiencia del puente de "Intra" es que un arco atirantado por el tablero es una estructura intermedia entre el arco con dos articulaciones y el arco con tirante elástico.

Experiencias de los ingenieros suizos

Se han llevado a cabo por el Laboratorio Federal de Ensayo de Materiales, bajo la dirección del ingeniero M. Ros, en colaboración con las Casas constructoras y las Empresas propietarias de varios puen-

migón armado, de 105 y 68 m de luz, con tablero superior. Los ensayos de estos dos resultan los más interesantes, pues se hicieron mediciones en los arcos independientes antes de construir la superestructura y después sobre la estructura completa.

“Kornhaus”, puente terminado en el año 1930, del que no se han publicado todavía los resultados.

Los puntos de vista directores fueron:

- 1.º Comprobación del comportamiento elástico del arco.
- 2.º Comparación entre los coeficientes de elasticidad y resistencia obtenidos en probetas de laboratorio y probetas tomadas en obra, con los correspondientes al trabajo efectivo de la estructura.
- 3.º Verificación de los métodos de cálculo utilizados.
- 4.º Influencia de la superestructura en el trabajo del arco.
- 5.º Valoración de las sobrecargas dinámicas.

Para los estudios de laboratorio se utilizaron probetas prismáticas de  $12 \times 12 \times 36$ , midiéndose la resistencia a la rotura y el coeficiente de elasticidad a distintas edades, habiéndose llegado hasta los diez y ocho años para las del puen-

te “Langwieser”, en las que se obtuvieron  $738$  y  $500\,000$   $\text{kg/cm}^2$ , respectivamente.

Para la medición de flechas se utilizaron flechímetros Stoppani, y para los efectos dinámicos, flechímetros registradores, situados en clave y puntos al cuarto de la luz. La determinación de tensiones se

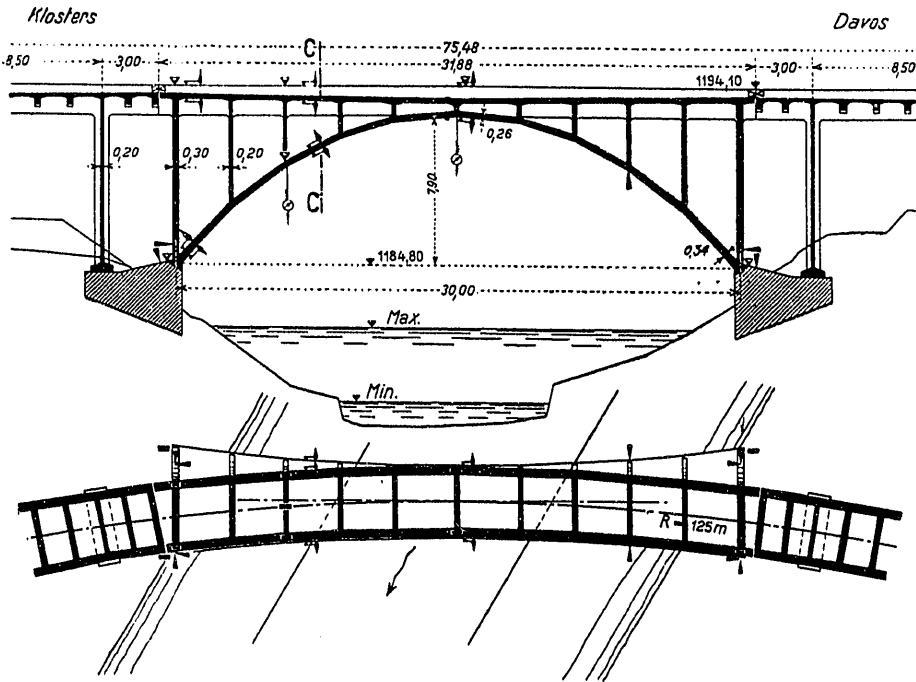


Fig. 6. Puente de Landquart. Situación de los aparatos de medida

tes. Entre éstos, corresponden a las más interesantes: “Wiesener”, arco de hormigón en masa, de 55 m de luz, para ferrocarril, construido en 1909. “Langwieser”, arco de hormigón armado, de 100 m de luz, para ferrocarril, a los diez y ocho años de construido.

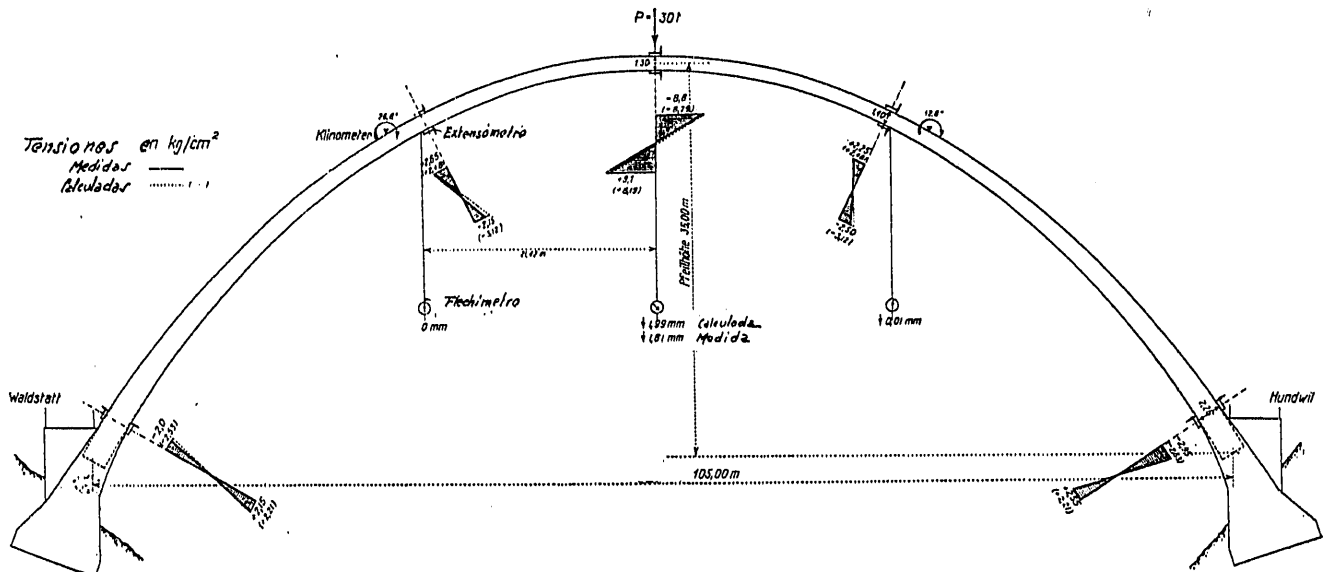


Fig. 7. Puente de Urnäsch. Resultado de las experiencias sobre el arco aislado. Carga en clave

“Tavanasa” y “Landquart”, arcos de hormigón armado, de 50 y 30 m de luz, con tablero de rigidez, proyectados por Maillart; el último, como contrafigura de puente colgado, es decir, arco trabajando exclusivamente a compresión y tablero a flexión.

“Urnäsch” y “Baden-Wettingen”, arcos de hor-

levó a cabo mediante extensómetros de 1 m, teniendo en cuenta, para la transformación de los alargamientos, el coeficiente de elasticidad deducido en laboratorio. El giro de las secciones se obtenía mediante clinómetros situados en clave, arranques y puntos al cuarto de la luz.

Las sobrecargas utilizadas fueron camiones o trenes de locomotoras, circulando a velocidades comprendidas entre 20 y 60 km/hora, según los casos.

Los resultados de las experiencias pueden resumirse en las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> Todas las bóvedas ensayadas, sean de hormigón en masa o de hormigón armado, se comportan como arcos elásticos.

tancia entre montantes y rigidez de los mismos, situación de las juntas de dilatación, pudiendo llegar a valores elevados, como en "Lavanasa", donde el tablero introduce reducciones, en las tensiones del arco, de 60 y 75 por 100, o en "Urnäsch", donde esta reducción es de 30 por 100 en clave, 40 por 100 a los cuartos de la luz y 60 por 100 en los arranques.

4.<sup>a</sup> Los efectos de la sobrecarga dinámica equi-

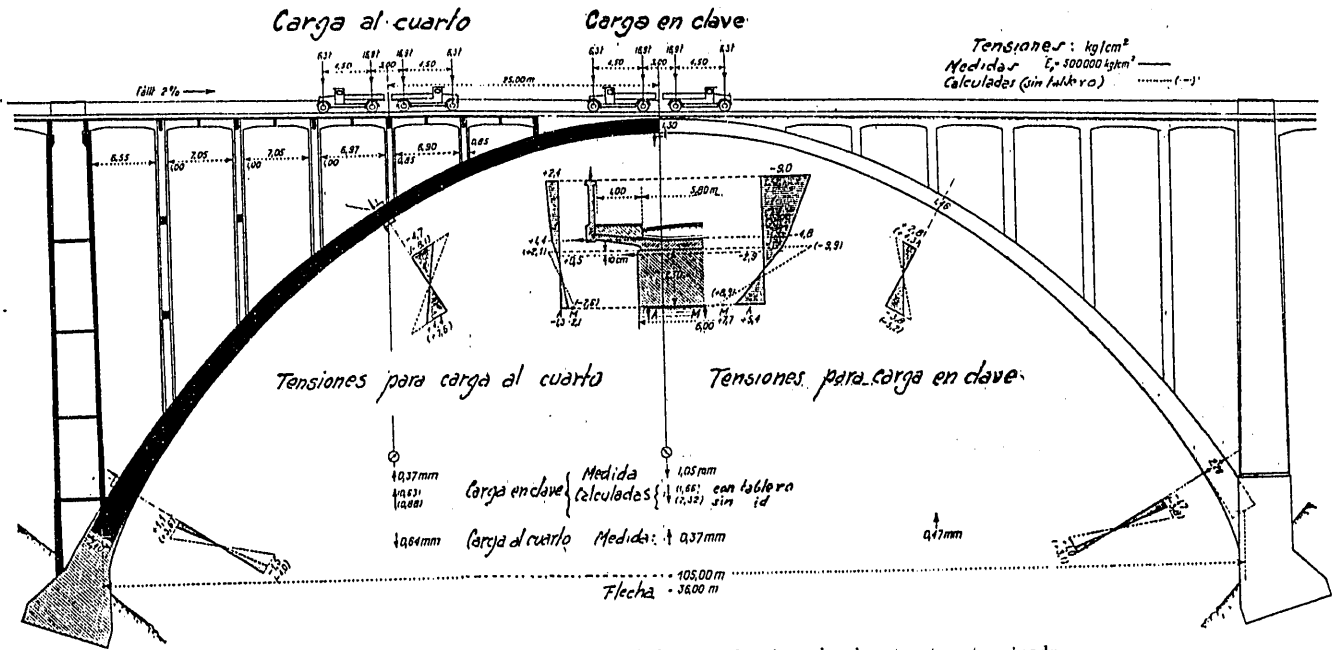


Fig. 8. Puente de Urnäsch. Resultado de las experiencias sobre la estructura terminada

2.<sup>a</sup> Las tensiones y deformaciones obtenidas mediante métodos de cálculos derivados de la teoría de la Elasticidad coinciden con las medidas directamente, siempre que se consideren los coeficientes de elasticidad y deformación transversal deducidos en los ensayos de laboratorio. Para el puente de "Wiesener"

valen a un aumento de la sobrecarga estática correspondiente, variable entre el 10 y el 15 por 100 para la clave y entre el 8 y el 23 por 100 para los puntos al cuarto de la luz.

En las figuras 3 a 10 aparecen los resultados de algunos de los ensayos.

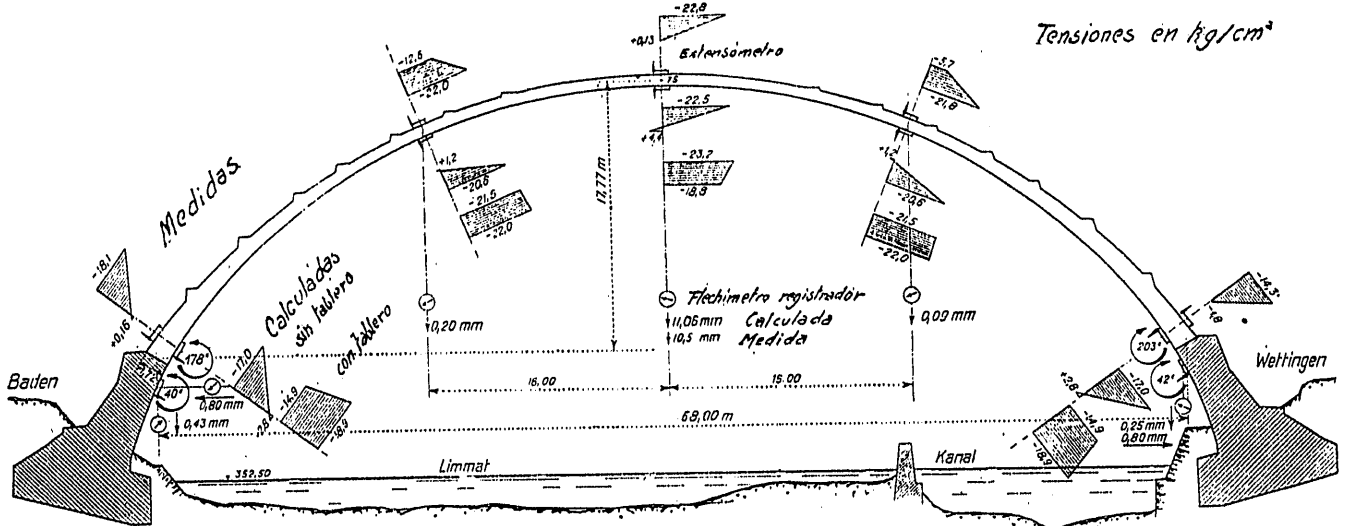


Fig. 9. Puente de Baden-Wettingen. Resultado de las experiencias sobre el arco aislado. Peso propio. Enero de 1926

(hormigón en masa), la divergencia entre las líneas de presiones medida y calculada no pasa de un 10 por 100 del espesor del arco.

3.<sup>a</sup> La contribución del tablero en la resistencia de la estructura es innegable; depende del sobrepunto del arco, de la rigidez relativa arco - tablero, dis-

### Experiencias de los ingenieros norteamericanos

Los ingenieros norteamericanos llevan la primacía en el estudio experimental de arcos.

Los ensayos de estructuras reales forman una serie completa, desde los estudios del comportamiento

durante construcción: "Putnam County", "Arlington Memorial", etc.; comportamiento a los cambios de temperatura: "Danville", hasta el estudio a la rotura del "Yadkin River".

En cuanto a las investigaciones en modelo reducido, son importantísimas para la teoría de los puentes en arco las llevadas a cabo en el laboratorio de la Universidad de Illinois, y los trabajos de Beggs,

ejecutó un bloque de  $60 \times 55 \times 180$  cm, armado con una cuantía de hierro similar a la del arco, correspondiendo, aproximadamente, la sección transversal a la cuarta parte de la del arco en clave.

Para la medición de tensiones se utilizaron telémetros eléctricos, colocados en una de las caras del arco y en las secciones de clave, arranques y cuartos de la luz. También se colocaron telémetros en la

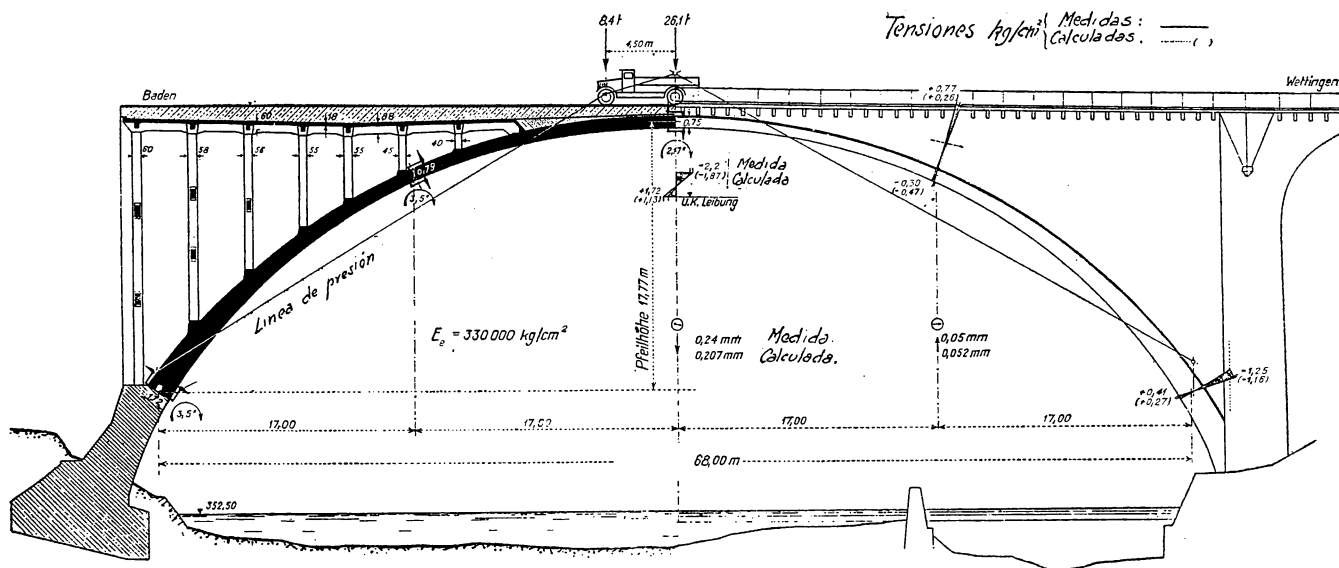


Fig. 10. Puente de Baden-Wettingen. Resultado de las experiencias sobre la estructura terminada, Julio 1928

en la Universidad de Princeton, que han llevado a la adopción definitiva de este método para el proyecto de puentes en arco con tablero solidario. Así, en las más importantes realizadas recientemente: "Ashtabula", "Raritan", "George Westinghouse" (arco de 140 m), etc., se ha determinado, mediante modelo de celuloide, la influencia del tablero en el trabajo de la estructura y la distribución óptima de juntas de dilatación.

También se utilizó el estudio, en modelo reducido, para proyectar el puente de "Kill van Kull" —arco metálico de 504 m—, resolviéndose problemas que ofrecían dudas, como los relativos a intervención de los arriostramientos transversales.

A continuación detallamos algunas de las experiencias más interesantes.

### Experiencias en el puente de "Putnam County"

Se llevaron a cabo por el "State Highway of Georgia", en combinación con el "Bureau of Public Roads", para estudiar el comportamiento durante la construcción de este puente: arco de hormigón armado, de 49 m de luz, con tablero superior sobre palizadas y juntas de dilatación en los extremos y en cuatro secciones simétricas (fig. 11). Se empezó la construcción en noviembre de 1927 y se terminó en agosto de 1928.

Para el estudio del hormigón se tomaron 22 probetas cilíndricas de  $15 \times 30$  cm, que se rompieron por compresión a edades de 3, 7, 14, 28, 60 y 30 días; 12 viguetas de  $15 \times 15 \times 75$ , que se rompieron por flexión a las mismas edades, y 10 cubos de 30 cm, para determinar el coeficiente de elasticidad. Todas las probetas se conservaron en arena húmeda. Además, para comparar las mediciones de tensiones se

viga A y en una de las vigas de arriostramiento de los arcos. La observación de temperaturas se llevó a cabo por termómetros de resistencia alojados en las proximidades de cada uno de los telémetros.

Las observaciones comenzaron a las veinticuatro horas de colocar el hormigón, haciéndose lecturas diarias a las seis de la mañana y a las tres de la tarde.

Las conclusiones que se derivan de estas pruebas son:

1.ª Los desplazamientos verticales del arco, siguiendo la variación de temperatura atmosférica, co-

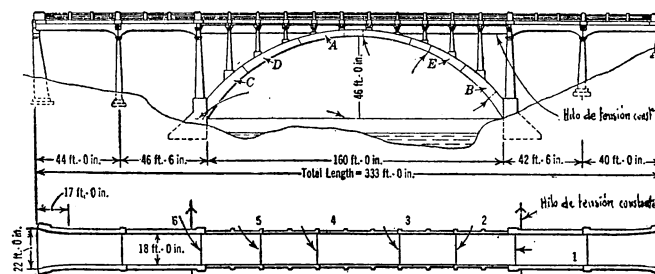


Fig. 11. Puente de Putnam County

mienzan del tercero al cuarto día, a partir de la colocación de todo el hormigón.

2.ª En el proyecto de un arco debe considerarse únicamente descenso de temperatura, pues la inicial, debido a la elevación por fraguado, es la más alta que puede presentarse.

3.ª Las tensiones observadas en el hierro y el hormigón eran más elevadas que las obtenidas por el cálculo.

4.ª Las tensiones iniciales ocasionadas por el fra-

guado en el hormigón armado son bastante apreciables.

5.<sup>a</sup> La temperatura del hormigón aumenta rápidamente durante las primeras 12 a 36 horas, cayendo después lentamente hasta alcanzar la media atmosférica a los 10 o 12 días. La máxima observada en el interior fué de 54 grados centígrados.

#### *Experiencias en el puente de "Danville"*

Llevadas a cabo por el Comité de Arcos de Hormigón y Hormigón armado, en colaboración con el laboratorio de la Universidad de Illinois, con objeto de estudiar el comportamiento de este puente—seis arcos de luz variable entre 30 y 58 m, tipo tablero superior sobre palizadas con juntas en los extremos y dos en el centro (fig. 12)—, a los efectos de variación de temperatura.

Se hicieron observaciones durante 18 días, distribuidos en 20 meses, correspondiendo cuatro de ellos a los más extremados de verano e invierno. Se mi-

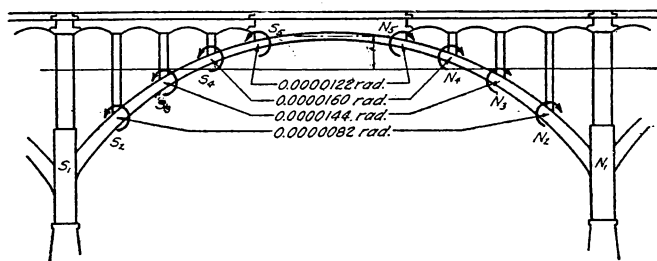


Fig. 12 Puente de Danville. Giro de las distintas secciones en que se instalaron aparatos de medida para elevación de un grado Fahrenheit

dieron: el giro de las pilas y el juego de las juntas de dilatación en todos los tramos, y sólo en el anillo occidental del segundo: temperaturas en el interior del arco, elevación y descenso de los puntos del arco correspondiente a los montantes, giro de la sección correspondiente, deformación transversal del hormigón y deformaciones longitudinales del hierro y del hormigón.

Las temperaturas se tomaban en dos secciones próximas a la clave y arranques, respectivamente, y para cada una de ellas, en dos puntos: uno en la fibra media y otro en la armadura, utilizándose para ello termómetros de mercurio, que se introducían en cavidades rellenas de grasa practicadas al efecto. Las elevaciones y descensos de los puntos del arco se medían mediante hilos de invar colgados de topes fijos, referidos en la sección; se mantenían tensos mediante pequeños contrapesos, llevando en su extremidad inferior un punto de mira, que se leía mediante un nivel situado en el terreno. Las rotaciones, lo mismo de las pilas que de las secciones del arco, se tomaban con niveles muy sensibles, que se insertaban en pequeñas hendiduras preparadas para ello.

Las deformaciones longitudinales del hierro se tomaron en las dos barras exteriores y en una interior de cada una de las armaduras superior e inferior, y las del hormigón, en dos líneas a 25 cm de los paramentos verticales y en cada una de las superficies de trasdós e intradós. Para todas estas medidas se utilizó un extensómetro de 60 cm.

Para los estudios teóricos de comparación se tuvieron en cuenta los tres efectos siguientes de la variación de temperatura:

a) Esfuerzo longitudinal correspondiente a la diferencia de coeficientes de dilatación del hierro y del hormigón.

b) Esfuerzo longitudinal correspondiente al empuje por deformación axial.

c) Momento flector correspondiente al empuje por deformación axial.

Los resultados de las experiencias pueden resumirse en las siguientes conclusiones:

1) El margen de variación de temperaturas en el arco durante el período de observación fué de 46 grados, mientras que la variación correspondiente en el exterior fué de 50.

2) La elevación y descenso de clave, debidos a cambios de temperatura, no difería más de un 10 por 100 de la calculada. La máxima deformación observada fué de 27 mm por grado centígrado.

3) El coeficiente de dilatación térmica del hormigón era de 0,0000049 para el arco y 0,0000056 para el tablero.

4) Las variaciones de temperatura originaban roturas en los pilares; pero éstas no eran lo suficientemente importantes para dar lugar a tensiones apreciables.

5) Los movimientos de las juntas de dilatación en el centro del tablero eran inapreciables prácticamente.

6) Los valores medidos de las deformaciones en el hierro y en el hormigón eran superiores a los calculados; pero diferían poco de ellos, excepto en las secciones próximas a las juntas de dilatación.

#### *Experiencias en el puente "Arlington Memorial"*

Llevadas a cabo por la "Arlington Memorial Bridge Commission", en colaboración con el "National Bureau of Standard", con objeto de estudiar el comportamiento de este puente—nueve arcos de luz variable entre 51 y 55 m, tipo tablero superior, sobre tabiques transversales, con juntas de dilatación en los extremos—durante la construcción, especialmente respecto a los efectos de variación de temperatura y retracción de fraguado.

Para el estudio de las deformaciones verticales de la bóveda se utilizaron clinómetros de 1,50 m de longitud, que se situaban en estación a todo lo largo de una de las directrices del trasdós y en tres generatrices correspondientes a clave y puntos al cuarto de la luz, haciendo un total de 106 estaciones.

Para la medición de tensiones se utilizaron extensómetros tipo Bureau of Standards, que apreciaban hasta 3/1 000 de milímetro, distribuidos en cinco grupos—arranques, clave y puntos al cuarto de la luz—de tres líneas, situadas en el trasdós de las secciones centrales de la bóveda, distando entre sí 25 cm. También se utilizaron 10 telémetros eléctricos, enterrados en el hormigón, a 9 cm, en los extremos de las líneas de grupo de los extensómetros.

Para la determinación de las temperaturas se utilizaron pares termoelectrónicos y termómetros de resistencia, estos últimos en menor número, y para controlar el funcionamiento de aquéllos. Tres grupos de tres se colocaron en el tablero, cerca de la unión con el arco, y otros cinco grupos de tres en el arco, distribuidos en las mismas secciones que las líneas de extensómetros y enterrados en las proximidades de clave y arranque y en el centro del arco, respectivamen-



te. Las lecturas de estos aparatos se tomaban en un potenciómetro de conexiones múltiples; también se registraba la temperatura del aire en las proximidades.

La observación de temperaturas comenzaba desde el mismo día en que se colocaba el hormigón; las de tensiones y deformaciones, a partir del descimbramiento. Como estas últimas se obtenían con un solo

clinómetro, se procedía a la observación de noche, para evitar variaciones de temperatura.

La máxima temperatura registrada fué de 63 grados centígrados en el interior de la sección de arranques. La deformación vertical media en clave para variación de un grado centígrado fué de 1,3 mm. Las pruebas duraron desde octubre de 1928 a septiembre de 1930.

Carlos FERNANDEZ CASADO  
Ingeniero de C., C. y P.

## Ante el nuevo proyecto de Estatuto de funcionarios

Ya en el número anterior empezamos a ocuparnos en el examen del anteproyecto de Estatuto de funcionarios publicado en la Prensa diaria, y hoy hemos de continuar su estudio, ampliando aquellas notas para fijar la atención sobre puntos que sólo de pasada fueron allí tratados, u objeto tan sólo de simple enumeración.

Señalábamos principalmente las dificultades que forzadamente han de resultar de generalizaciones que no pueden convenir a la índole especial de los distintos servicios, y aun de cargos diversos dentro de un mismo servicio, sobre todo cuando se trata de abarcar esferas de la Administración no ligadas por otro lazo que el nombre común de *servicio civil*, denominación que en el fondo no implica sino una noción puramente negativa, porque, si apuráramos la definición, no se podría decir otra cosa sino que es civil lo que no es militar; lo militar es bien conocido y está bien limitado; lo civil es el cajón de sastre que recoge todas las heterogeneidades del complejo de intervenciones y servicios, sin cesar crecientes en el Estado moderno.

Todavía, mientras el Estado se limitó a regular los derechos de los ciudadanos, dejando, con escasas y esporádicas excepciones, a su libre iniciativa el cuidado de proveer al desarrollo de toda la economía social, y reservándose tan sólo lo necesario para la defensa armada del país, esa división entre lo civil y lo militar podía ser suficiente, porque lo civil constituía entonces un conjunto más homogéneo, el mismo que sin duda ha estado más presente en la mente de los redactores del proyecto de Estatuto, para los cuales (aunque otra cosa se diga de cuando en cuando, suponiendo adaptaciones cuya posibilidad se da por sentada de un modo puramente gratuito) la oficina es el teatro, el expediente el objeto, y toda la reglamentación debe unificarse para responder a una organización de funcionarios de este tipo.

Pero las necesidades de la vida moderna y las limitaciones naturales de la iniciativa privada han hecho indispensable la creación de nuevos tipos de funcionarios, cuya labor no había de quedar limitada al estudio de textos legales, al informe o a la propuesta sobre resoluciones que no habían de ejecutar, sino que tenían que desempeñar también funciones más activas, que exigían cierto espíritu de iniciativa, conocimientos extensos y condiciones especiales de competencia y de carácter análogas, en algún aspecto, a las del militar en campaña, aunque dirigidas a la satisfacción de necesidades permanentes en tiempo de paz.

Precisamente por eso, cuando en tiempos más antiguos las mismas necesidades habían surgido con carácter de excepción, habían sido encomendadas esas funciones a militares más o menos especializados, y por eso también el nombre de ingeniero, que fué primera-

mente empleado en los ejércitos, pasó a designar, aunque con el aditamento de civil, a los nuevos funcionarios que las exigencias de los tiempos habían obligado a crear de una manera permanente. Y se crearon al efecto Cuerpos independientes, y se fundaron Escuelas especiales para la formación de ese personal.

Todo ello demuestra que la situación actual ni es un resultado del azar ni la herencia de anacrónicos privilegios, sino que ha sido impuesta por la naturaleza misma de las cosas, frente a la cual es siempre peligroso colocarse en nombre de principios abstractos y de clasificaciones o analogías puramente verbalistas o simplemente accidentales.

Porque, ciertamente, en algunos casos la asimilación puede parecer justificada cuando se trata de cargos de carácter burocrático desempeñados por personal de los Cuerpos encargados de esas otras funciones más activas de iniciativa y de gestión, y hasta se ha pretendido alguna vez una separación de funciones que la realidad tampoco consiente sin merma de la eficacia; porque no es posible regular y dirigir burocráticamente un servicio que no se conoce, y porque no es posible exigir responsabilidad ni hacerla sentir si el agente activo puede disculpar sus desaciertos con las órdenes recibidas y los errores o dilaciones del burócrata, y éste, a su vez, se acoraza tras prescripciones legales o reglamentarias rígidas y automáticas, como las que tendría que aplicar en su desconocimiento de las necesidades reales y de la técnica de los servicios.

Todas estas razones justificarían dejar fuera del proyecto que estudiamos a los Cuerpos especiales, que por algo han tomado ese calificativo, y que deberían ser consultados antes de imponerles normas cuya adaptación previa no se ha estudiado suficientemente. El examen de las bases propuestas no hará sino corroborar este punto de vista.

Trata la segunda de estas bases del ingreso en el servicio, y se estipula que para todos los Cuerpos se ha de verificar mediante oposición. Si la oposición no significara ya en España el sometimiento de los candidatos, mediante la práctica de ejercicios de determinado tipo, ni muy congruente ni muy eficaz, a comparaciones que en la mayor parte de los casos se refieren a cualidades que no son las más interesantes para que el funcionario desempeñe plenamente su función, todavía podría esperarse que ese término de oposición fuera una simple denominación de significación amplia, dentro del cual cupieran todos los métodos de selección imaginables, entre los cuales pudiera elegirse el más conveniente para cada caso.

Pero, entre nosotros, una cosa es la oposición y otra el concurso, y distinto de una y de otro el procedimiento actualmente seguido para el ingreso en la ma-