

primidos y diagonales tensas (figuras 13 y 14), divididas en once recuadros, con el fin de que no quedara ningún montante suyo frente a otro de las cerchas del puente definitivo.

Se pensó primero en utilizar un solo tramo metálico de 31,30 m de luz, que serviría para cubrir la

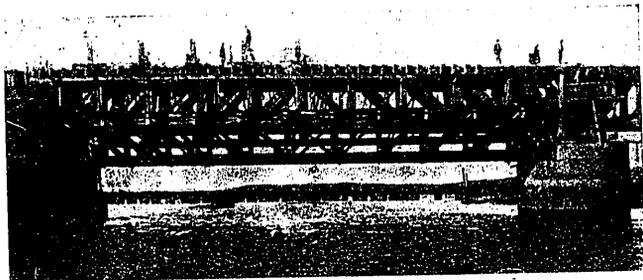


Fig. 14. Cimbra metálica y encofrado.

de 30,23 mínima del tramo central, y cortando un recuadro para los segundo y cuarto, de 30,13 m, comprobando que no hubiera sido necesario la colocación de la diagonal inversa, correspondiente a la resistencia a los esfuerzos cortantes negativos en el recuadro contiguo al central, por efecto de la disimetría y de la carga variable. Se adoptaron en definitiva dos tramos metálicos distintos, uno para el central, tercer tramo, y otro para los dos adyacentes segundo y cuarto tramos de luces, uno de 29,63 a 30,13 m, y el otro de 30,80 a 31,30 m.

Sobre estos tramos metálicos, una vez colocados, se pusieron los moldes (fig. 14), nivelando los encofrados para obtener las cotas del intradós y trasdós de las vigas, convenientemente acuñados, para rectificarlos en cualquier comprobación anterior al hormigonado, como así se hizo.

Calculadas las cotas, según la ecuación de la circunferencia y peraltados parabólicamente, sufrieron ulteriores correcciones, para evitar garrotes por diferencias de nivel en los apoyos, respecto a lo supuesto en el proyecto, y por flexión de cimbra parabólica con un máximo central de 1/800 de la luz.

Se hormigonaban primeramente las cabezas inferiores y riostras; después los montantes y diagonales, y sobre estas partes hormigonadas se extendía el encofrado del piso y cabeza superior (fig. 15), hormigonando éste totalmente, habiéndose llegado a poner 60 a 70 metros cúbicos en diez y seis a veinte horas, con intervalos de medias horas para comer y cenar. El hormigonado comenzaba por los dos extremos del tramo, para evitar disimetrías de carga, y avanzaba hacia el centro del mismo. Se hormigonaron en el or-

den siguiente: 1.º, 5.º, 2.º, 3.º y 4.º. El desencofrado total se hacía a los treinta días, quitándose las cuñas inferiores paulatinamente, de los extremos al centro, aflojando por igual las simétricamente colocadas. Es operación interesante la colocación y el sacar el tramo metálico, una vez desencofrado, aprovechando el juego de las mareas, empleando pontonas (fig. 13) de hormigón armado.

Tal es, a grandes rasgos, el puente proyectado y construido por D. Pascual Aragonés. El primitivo proyecto, de varios tramos en arco, fué aprobado en marzo de 1923, suspendiéndose las obras en octubre del año siguiente, para practicar los sondeos que acordó la Administración. Mientras tanto, el Sr. Aragonés redactaba el proyecto que se ha realizado, reanudándose los trabajos en una de las pilas en octubre de 1926. En vista de las enseñanzas que ofrecían y para resolver en definitiva, la Administración del Protectorado requirió el informe de los ingenieros de Caminos especialistas, Sres. Ribera y Peña, profesores de la Escuela, cuyo dictamen, de acuerdo con el plan propuesto por el Sr. Aragonés, determinó que en julio de 1927 se acordara la continuación de las obras por administración y por su presupuesto de 993 191,35 pesetas. El coste total del puente, después de tantas vicisitudes, no ha llegado a 1 700 000 pesetas.

Queden estas mal hilvanadas notas como testimonio de admiración hacia el Sr. Aragonés, ya que con

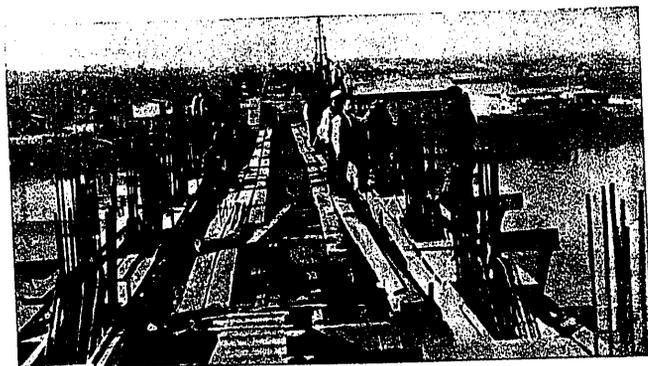


Fig. 15. Colocación de encofrados de la cabeza superior y tablero.

ellas es imposible dar completa idea de una obra que ha de enorgullecernos y ha de quedar como testigo, mudo pero elocuentísimo, de lo que puede una voluntad y una inteligencia puestas al servicio de una acción colonizadora la más interesante y para la que son pocos todos los elogios.

José GARCÍA AGUSTÍN
Ingeniero de Caminos

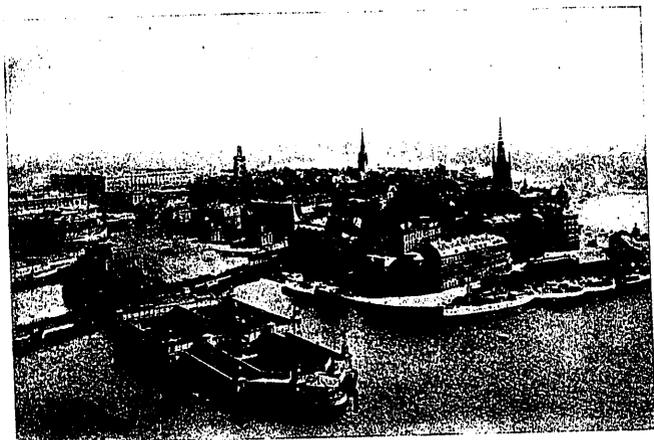
Impresiones de un turista en Escandinavia

II

Los tres países escandinavos, Suecia, Noruega y Dinamarca, con una población total de unos catorce millones de habitantes, aunque cercanos a Rusia, parecen pertenecer a otro planeta que aquel entristecido país.

En Rusia, el cruel despotismo de los zares, sustituido por la sangrienta dictadura roja; la incultura y un pagano misticismo; la aristocracia y la burguesía, aniquiladas; guerras continuas, siempre desastrosas; en resumen: revoluciones y represalias del terror blanco con la horca y Siberia, por el terror rojo con sus fusilamientos en masa.

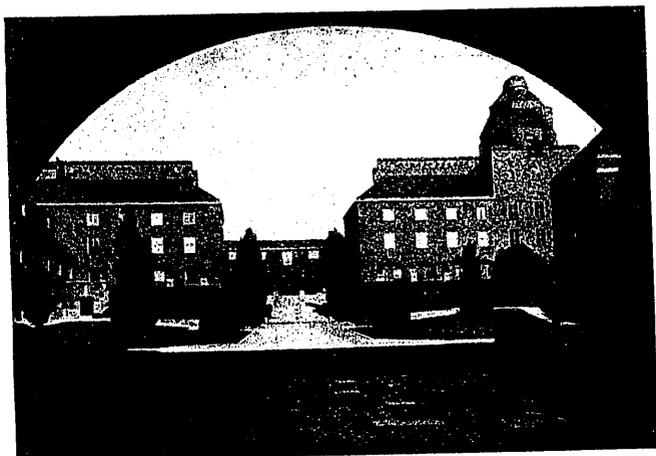
En Escandinavia, por el contrario, la paz absoluta y completa durante más de un siglo, la instrucción pública y obligada, *suprimiendo en absoluto el analfabetismo*; la higiene metódica y perseverante, consiguiendo reducir la mortalidad a cifras inferiores a los países más ricos del mundo; allí no hay miseria,



Vista del núcleo primitivo y central de Stockolmo, llamada la Venecia del Norte, levantada en el fondo de la bahía del lago Salado, que se congela en invierno.

aunque el sol luce pocos días del año y aun con parsimoniosa intensidad; allí hay orden constante, con un ejército muy reducido, hasta el punto de que en Dinamarca se pensó en suprimirlo; allí hay tolerancia religiosa y política, pues siendo protestantes la gran mayoría, existen iglesias de otros cultos; allí hay, por fin, libertad sin libertinaje, interviniendo en los Gobiernos con frecuencia ministros socialistas de gran significación.

Es impresionante para el turista la visión de esos tres bienaventurados países, en los que palpita un exuberante bienestar, debido, no sólo a la calidad de



Entrada principal de la Escuela Politécnica de Ingenieros y Arquitectos, de Suecia, que ha costado 15 millones de pesetas a un país de seis millones de habitantes.

los gobernantes, sino a la de los súbditos, que anteponen el interés de sus patrias a las pasiones de sus partidos; así se ha dado el caso, único en el mundo, de haberse separado Suecia y Noruega, en 1905, en dos reinos independientes, sin que tan radical revolución haya costado una vida ni engendrado odios ni venganzas entre ambas regiones, sino que, por el contrario, una emulación honrada, que evidencia ante

el mundo el excepcional grado de cultura alcanzado por aquella raza.

Algunos datos confirmarán esta impresión.

Suecia, con sus seis millones de habitantes, ha gastado quince millones de pesetas en su nueva Escuela Politécnica para Ingenieros y Arquitectos, que es un modelo en su género, y es el país que más electricidad consume por habitante.

En Dinamarca no hay pobres; a los sesenta y cinco años se jubilan los trabajadores con un jornal diario de unas tres pesetas; en Copenhague circulan doscientas mil bicicletas para quinientos mil habitantes.

En todos estos países no hemos visto, ni en los palacios ni en las calles, la ostentación o el despilfarro de riqueza que engendra las envidias y los odios de clases; allí hasta los obreros y los labradores parecen burgueses, no diferenciándose sensiblemente en su



Hermoso edificio municipal de Stockolmo, con original decoración interior de estilo modernísimo.

indumentaria; hasta los reyes procuran ser modestos en sus gastos y costumbres.

Se recorren las aldeas, que parecen un continuado parque sembrado de casitas confortables y limpias, y no se encuentran, en cambio, las barracas inmundas que constituyen los alrededores de la mayor parte de las capitales europeas; cada día va siendo menor el número de familias que no vivan decorosamente en habitaciones propias, con su jardín o huerta bien cuidado.

Dentro de pocos años, estos vecinos de la Rusia comunista serán todos propietarios y, por tanto, enemigos del comunismo, que no logra extenderse allí, a pesar de las propagandas y dinero bolchevista, tan afanoso del proselitismo.

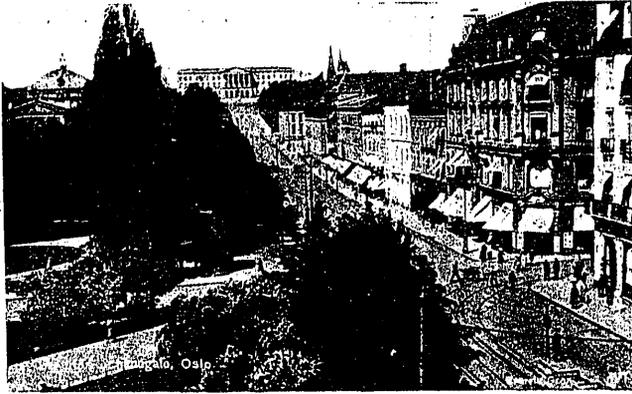
En vez de igualar suprimiendo la riqueza de los de arriba, se reducen las desigualdades sociales, combatiendo la miseria de los de abajo.

¿No es mejor que todas las familias lleguen a tener casa y automóvil, como ocurrirá pronto en los Estados Unidos y en Escandinavia, merced a su cul-

tura, trabajo y socialización, que imponer la pobreza general por medio de sangrientas revoluciones?

También en Francia, por la extremada subdivisión de sus propiedades y por su característico espíritu de ahorro, estarán pronto en mayoría las familias que posean tierras, casas o valores mobiliarios; cuando esto ocurra, no hay comunismo que se imponga, y podrá darse el caso paradójico de que nuestros vecinos de allende el Pirineo, tan avanza-

situación geográfica, que, además de la suavidad del clima y belleza del cielo, nos aleja de las convulsiones

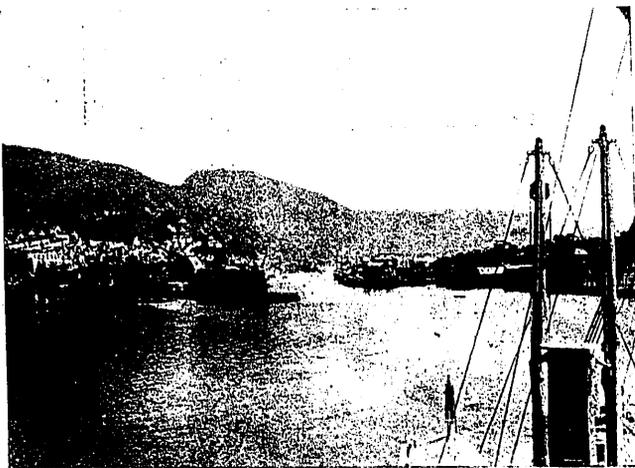


Calle principal de Oslo, antigua Cristianía, capital de Noruega. En el fondo, el Palacio Real.—Contenía esta población 11.000 habitantes en 1815; hoy tiene 400.000 y en su activo puerto están abanderados trescientos vapores.

dos en ideas, constituyan el baluarte más inexpugnable de la burguesía propietaria.

¿Por qué no hemos de poder seguir estos ejemplos?

Es evidente que las cualidades de los escandinavos, que acabamos de señalar, se han estimulado por la rudeza del clima, pues lluvias y nieves sumergen las bellezas de aquellos países durante la mayor parte del año y exigen, para combatir el frío, no sólo higiene y cultura, sino, y muy principalmente, alimentos y



Entrada del puerto de Bergen, segunda población noruega y su puerto más activo con una flota de 350 vapores dedicados principalmente a la pesca de altura.

vestidos fuertes, que sólo se adquieren con dinero y persistente trabajo.

En cambio, nuestro rico sol, si bien nos regala calorías vivificantes, nos defiende de las infecciones y nos alegra la vida, atenúa algún tanto las energías y nos invita a la pereza; pero gracias a la inteligencia y viveza de la raza, que nos permite asimilar con rapidez todos los progresos y utilizarlos con fruto, podemos sacar gran provecho de nuestra envidiable



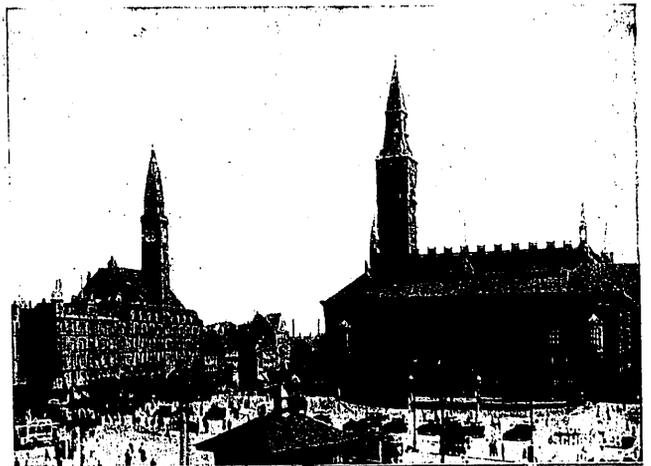
Los zigzags de esta carretera de Merok dan idea de la escabrosidad de las sierras noruegas.

europas y nos aproxima de América y Africa, donde podremos extender nuestras actividades *el día en que*



Extremo del fiord del Balhomen, en el que el trasatlántico "Cap Polonio" aparece como una canoa.

hayamos concluido de colonizar nuestra patria, donde aún quedan anchos campos y riquezas sin explotar.



Ayuntamiento de Copenhague, capital de Dinamarca, para una población de 700.000 almas. Está construido de ladrillo en estilo Renacimiento holandés del siglo XVII, algún tanto nacionalizado.

Con los beneficios de la paz y el orden, con las virtudes de la tolerancia y el trabajo, España puede

ser un país aún más privilegiado que Escandinavia.

Intensifiquemos, pues, la cultura, que es el manantial único de aquellos beneficios y el estimulante de estas virtudes.

Sigamos el ejemplo de aquellos países, levantando escuelas en vez de cuarteles, construyendo obras públicas y vapores en vez de cañones y acorazados; que no haya pueblo sin camino y sin colegio, ni villa sin agua y sin alcantarillado, ni obrero sin trabajo, ni viejo sin asilo y sustento.

Preparemos, pues, como en Escandinavia, más maestros que clérigos; más ingenieros que produzcan, que abogados que discutan y pleiteen; que los técnicos del Ejército colaboren con los civiles en empre-

sas agrícolas e industriales y los técnicos de la Armada naveguen en nuestra flota mercante, ya que felizmente las empresas guerreras no demandan su patriótica abnegación, y ya que el trabajo dignifica tanto como el uniforme; y, por último, que los ricos y los religiosos sinceros—que los hay también aquí—practiquen las doctrinas de Cristo, en vez de comprar la felicidad eterna a cambio de regalar mantos y joyas a nuestras Vírgenes milagrosas.

Veréis entonces cuán pronto desterramos para siempre el fatídico fantasma del comunismo y España se regenera y engrandece.

Os lo dice un trabajador empedernido y un viajero observador, que, aunque viejo, siente cada día más optimismo y orgullo patrio.

J. EUGENIO RIBERA

De la práctica del servicio

El Reglamento de instalaciones eléctricas

Por definición legal, son obras públicas las de común uso y aprovechamiento y, por consiguiente, las instalaciones de líneas y redes para proveer de luz y fuerza a los pueblos.

La ley general de Obras públicas de 1877 se dictó para regular de un modo general estas obras; pero, imposible de prever por aquel entonces las muchas aplicaciones comunes a que había de dar lugar la electricidad con el transcurso de los años, más adelante ha sido forzoso ir adaptando el espíritu de dicha ley en los Reglamentos dictados sucesivamente para ordenar cuanto se relaciona con las concesiones para producción, transporte y suministro de energía eléctrica, hasta llegar al hoy vigente, con carácter provisional, Reglamento de 27 de marzo de 1919.

La aplicación de este Reglamento provisional seguramente ha sugerido a los ingenieros encargados de intervenir en estos asuntos observaciones no satisfactorias, algunas de las cuales quisiera acertar a condensar aquí, sin ánimo de crítica y en busca de claridad y eficacia para lo sucesivo únicamente.

No son los aprovechamientos de poderosos saltos, la electrificación de ferrocarriles, las grandes redes de transporte, lo que motiva la intervención frecuente de los servicios. La mayor parte de los pueblos pequeños con luz eléctrica, y son pocos los que no la tienen, están atendidos por pequeños molinos electrificados, por transportes y centrales que rara vez llegan a los 100 CV de potencia, pero que por su cantidad dan lugar a la casi total actividad administrativa en cuestiones eléctricas en las provincias.

El Reglamento actual tiene para estas pequeñas instalaciones reglas técnicas y exigencias administrativas. La práctica enseña que las primeras, con criterios rectilíneos, impiden económicamente la construcción de multitud de pequeñas obras útiles y provechosas, si las administrativas que las complementan fueran eficaces como debieran para hacerlas cumplir y no dieran lugar a una verdadera anarquía que les quita prácticamente toda su eficacia.

No nos atreveríamos a hacer las manifestaciones

anteriores sin una demostración inmediata, y vamos a ella. Entre los preceptos técnicos que se pueden estudiar para este fin vamos a escoger los del artículo 40.

El artículo 40 se aplica, y lo copiamos textualmente de la promulgación oficial del Reglamento, *Gaceta* del 3 de abril, «al tendido de las líneas de transporte sobre vías públicas, y *paralelamente a ellas* cuando están destinadas al servicio directo de la energía para el consumo público». Entre otras cosas, dispone: «Los cables serán de 25 mm² de sección, por lo menos; los apoyos se situarán a 25 m, y excepcionalmente, por razones que lo justifiquen, podrán llegar a 35 m».

Pero donde cabe opinar es a qué líneas son aplicables estas exigencias. ¿Se quieren comprender exclusivamente los transportes *sobre* vías públicas en los casos diferentes del de cruce, ya regulado por otros artículos? ¿Se ha de aplicar a las líneas que, sin ir *sobre* vías públicas, sean *paralelas* a ellas, y por este único motivo? La conjunción y la coma con que aparece redactado el artículo en la *Gaceta* parece indicar que se trata de dos casos diferentes que se han de regir por las mismas reglas y no de dos circunstancias diferentes que han de concurrir en un solo caso para que las reglas tengan aplicación.

¿Se trata de un error de la *Gaceta*? ¿Sobra la coma? Cada uno puede pensar lo que quiera; pudiera ser, y no sería el único error, no rectificado aún, que puede observarse en el articulado técnico de esta disposición. De todos modos, tenemos aquí una pequeña coma, tan interesante como la del sabio legista de *Los intereses creados*, pues en la práctica ocurre que si, en el sentido matemático de paralelismo, es difícil que una línea eléctrica y una vía pública sean paralelas, en la acepción vulgar es casi imposible dejen de serlo: siempre existe algún camino próximo que sigue la dirección de la línea.

Si el criterio, como parece lógico, dada la redacción del artículo, es considerar que todas las líneas