

# FERROCARRILES

## I

### FERROCARRILES DE INTERÉS GENERAL.

Hacer resaltar las consecuencias que se deducen de la estadística es un complemento necesario de ésta. Cuando se vuelve la vista atrás y se ve el camino andado, es más fácil poder apreciar el que nos falta para ponernos al nivel que el bienestar del país reclama, y á que el ejemplo del progreso en otras Naciones nos empuja.

Por virtud de las obras hechas y otras mil vicisitudes, las circunstancias cambian, y con ellas la mayor necesidad de una ú otra clase de Obras públicas. Para que el país obtenga el máximo beneficio útil de ellas, deben crecer equilibradas entre sí; lo contrario sólo pueden soportarlo los países que son bastante ricos para pagar sus caprichos, aunque á la larga resulten beneficiosos.

De la estadística de carreteras hemos deducido una consecuencia que conviene recordar: es preciso cruzar con caminos secundarios ó de interés local las mallas de la red general de carreteras, mallas hoy sobrado grandes.

Es esta ya idea añeja.

En la circular que el Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras públicas dirigió á los Gobernadores de provincia en 26 de Enero de 1850 para fomentar los intereses morales y materiales del país, se decía entre otras cosas:

«Todo el beneficio que los pueblos podrían reportar de las carreteras generales y transversales sería estéril, si á los caminos provinciales no se les da el impulso conveniente. Cuando los pueblos todos de una provincia no están en comunicación, más ó menos directa, con las carreteras generales y transversales, únicamente reportarán las utilidades de éstas las poblaciones inmediatas. Entonces puede suceder que la provincia, abundando en productos agrícolas é industriales, no encuentre salida á los mismos, y sufra el hambre en medio de la abundancia. Las carreteras principales, en tanto son útiles y beneficiosas en cuanto á ellas confluyen las secundarias...»

«Los Gobernadores deben favorecer su apertura, allanar los obstáculos que los pueblos opongan á su construcción y alejar esa apatía, que es la gran fuerza de resistencia que oponen siempre los pueblos indolentes.»

«Grande la han de encontrar los Gobernadores en la construcción de los caminos vecinales...»

Recordemos sólo esa necesidad sentida en carreteras, que no es ajena á este lugar, y sigamos adelante.

En ferrocarriles el estudio es mucho más difícil. ¿Cuántos faltan y de qué clase?

España, en 1.º de Enero de 1897, ocupaba, por la longitud de su red férrea comparada con su extensión superficial ó su población, el término medio en el concierto europeo. Tenía 2,4 kilómetros de vía por cada 100 kilómetros cuadrados de territorio, y 6,8 por cada 10.000 habitantes. Los términos medios totales para toda Europa eran respectivamente de 2,6 y 6,7. Verdad es que para salir este resultado pesaban en la balanza Rusia, que, en el primer concepto, sólo tenía 0,7 kilómetros. Noruega (0,5), Suecia (2,1), Turquía (0,8)... No de otra manera se hubiera contrarrestado la superioridad de Bélgica (19,5), Gran Bretaña é Irlanda (10,8), Alemania (8,7), Holanda (8,7), Suiza (8,6), Francia (7,6)...

En cuanto al segundo concepto, ó sea comparado con el número de sus habitantes, el orden era el siguiente: Suecia, Suiza, Francia, Dinamarca, Noruega, Alemania, Bélgica, Gran Bretaña, Austria-Hungría, *España*, Italia, Rumanía, Portugal, Grecia, Rusia, Turquía y Servia.

La Nación europea que desde fin de 1890 á fin de 1894, construyó mayor proporción de kilómetros de vía férrea respecto de los que tenía, fué España. Aumentó su red en un 23 por 100. En cambio, en números absolutos, el orden de las Naciones por los aumentos de su red en esos cuatro años, fué el siguiente: Rusia (4.603 kilómetros), Francia (3.307), Austria-Hungría (3.023), Alemania (2.593), *España* (2.269), Italia (1.771), Gran Bretaña (1.344), Suecia (1.216), Bélgica (282), Dinamarca (281), Suiza (278), Turquía (245), Portugal (215), Noruega (164), Grecia (139), Rumanía (88) y Holanda (41).

En vista de los datos consignados, parece que el aumento de longitud de la red general se impone. Los demás países que nos preceden en la escala han prosperado: hay que imitarlos. El estudio es más complicado de lo que á primera vista parece. Algunas Naciones pudieron soportar con años y trabajo la crisis que produjo la fiebre de ferrocarriles, otras no. Es preciso, repetimos, crecer equilibradamente con las demás obras públicas.

Antes de estudiar el problema en cuestión, echemos una ojeada al pasado.

### RESEÑA HISTÓRICA

En 1830 se abrió al público en Inglaterra la línea de Liverpool á Manchester; desde esa época puede decirse que datan los verdaderos ferrocarriles, después del fa-

moso concurso de Manchester, celebrado en 1829, donde nació la locomotora (1).

Francia en 1832, Estados Unidos en 1831, Bélgica en 1835, Alemania, Cuba y Rusia en 1838, Italia en 1839, Suiza en 1844... fueron inaugurando sus ferrocarriles.

En la Península española la primera concesión de ferrocarril fué pedida en 1829 y alcanzada en 28 de Marzo de 1830 por D. Marcelino Calero Portocarrero, para la línea de Jerez al Puerto de Santa María, Rota y Sanlúcar. ¡Lástima que no se utilizase! Caducó en 1838, así como la de Tarragona á Reus, concedida en 1833.

La primera locomotora que corrió en España fué la del ferrocarril de Barcelona á Mataró en 24 de Octubre de 1848, y después la de Madrid á Aranjuez en 1851. Perdimos diez y ocho años, y no era de esperar otra cosa. «Pobre el país de inteligencia y capitales (decía D. Cipriano Segundo Montesinos), abandonadas las obras públicas, contenido el pensamiento y esclava la palabra por las instituciones que nos regían, cuando empezaba á cambiar la faz de las cosas, ocurrió la guerra civil, que prolongada hasta 1840, aumentó los obstáculos materiales que se se oponían al desenvolvimiento de nuestros gérmenes de riqueza, inutilizando por entonces el aumento de ilustración y de conocimientos que iba ya proporcionando la discusión en la prensa, el carácter de las nuevas instituciones y la mejora de todos los ramos de la instrucción pública. Terminada la guerra civil y repuesto algún tanto el país de sus inmensas pérdidas, con la paz y la tranquilidad volvió á retoñar la afición á esta clase de empresas, siendo las primeras la concesión del ferrocarril de Barcelona á Mataró en 1843 y la de Madrid á Aranjuez en 1844...»

La Administración, que no se había preocupado hasta entonces de esta clase de concesiones, ordenó á la Di-

(1) Desde 1650 se usaban los *Wooden tramroads* en Newcastle, ó sean carriles de madera con reborde para los vehículos ordinarios.

En 1790 se guarnecieron los carriles con placas de fundición también con reborde. Poco después éste se suprimió de los carriles y pasó á las ruedas.

En Cumberland en 1803 se aplicó por primera vez el hierro maleable para *carriles*. Poco antes de 1830 se extendió su uso, y en ese año existían ya unos 300 kilómetros en Inglaterra, la mayor parte en el país de Gales.

En 1821 fué concedida la primera línea destinada al servicio público, la de Stockton á Darlington, inaugurada en 1825.

En 1823 se hizo la primera concesión en Francia de la línea de Saint-Etienne á Andrieux, inaugurada en 1828, en cuyo año Austria abrió también su primera línea.

En 1827 se importó á los Estados Unidos americanos.

En 1830 había en todo el mundo 506 kilómetros.

En los antiguos *tramroads* la tracción se hacía con caballerías. En 1759 se hizo la primera tentativa de hacer marchar un carruaje por el vapor; en 1769 se hicieron algunos ensayos con la máquina de Cugnot, en Lorena; en 1784 Watt obtuvo un privilegio sin que llegase á formalizar el proyecto; en 1797 Evans obtuvo en América otro para un carruaje de vapor que en 1804 hizo ya marchar por Filadelfia. En 1824 también se concedió patente de invención en Inglaterra á Trevithick y Vivian; los ensayos no tuvieron éxito porque la máquina patinaba.

En 1808 se aplicó una máquina fija de vapor para remolcar los trenes por medio de cables.

En 1811 se repitieron los ensayos de la locomotora, intentando Bleukinsop salvar el patinaje, estableciendo una cremallera á lo largo de la vía con la que engranaba una rueda dentada de la máquina, cuyo mecanismo se rompió.

En 1813 Blackett utiliza por primera vez con éxito la sola adherencia de las ruedas con los carriles.

En 1825 Stephenson obtuvo el premio del concurso de Liverpool. En ese mismo año corrió la locomotora por la línea de Stockton á Darlington.

En 1828 inventó Marc Seguin la caldera tubular, se aprovechó para la locomotora y quedó ésta ya formada.

El mecanismo motor, la transmisión, la adherencia de las ruedas á los carriles, el tiro producido por la expulsión del vapor, la producción de suficiente cantidad de éste para adquirir velocidades convenientes ó arrastrar cargas considerables... fueron los adelantos progresivos que hizo la locomotora antes de su aparición en Manchester.

rección general de Caminos, cuando se pidió la de la línea de Madrid á Cádiz en 1844, que indicara la forma y bases generales con que podían otorgarse en lo sucesivo. Ese formulario, un pliego de condiciones y un modelo de tarifa se aprobó por Real orden de 31 de Diciembre de dicho año. Estas bases eran excelentes, pero el Gobierno inutilizó todas sus buenas condiciones con la adición de un solo artículo, según el que, cuando el peticionario ofreciese garantías suficientes, se podían presentar los documentos en un plazo de doce á diez y ocho meses, reservándose entretanto la preferencia sobre otras propuestas que se refriesen al mismo camino.

De ahí nacieron las concesiones provisionales. Hubo alguna de ellas que con sólo el gasto de papel sellado impidió que nadie más pudiese solicitar la línea á que se refería.

Menudearon las concesiones, se alejaron los capitales que formalmente se hubieran dedicado á esta clase de obras, y luego siguió el marasmo en la solicitud de aquéllas.

En 26 de Noviembre de 1846 se dispuso que la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos propusiese qué medidas legislativas convendría adoptar para acelerar la realización de los caminos de hierro.

En 1847 terminó su trabajo, y en 1848 sirvió de base al proyecto de ley que presentó el Sr. Bravo Murillo á la aprobación de las Cortes. Esta fué la primera propuesta legislativa española sobre ferrocarriles; entre varias concesiones, ofrecía en ella el Estado el auxilio á las Empresas. No llegó á aprobarse, pero se aprovecharon dichas ofertas del Estado.

La primera subvención concedida en España fué al ferrocarril de Langreo en 9 de Marzo de 1849.

A la época de concesiones provisionales siguió la de subvenciones, y en 1850 sólo quedaban sin ella los ferrocarriles catalanes (Barcelona á Mataró, á Martorell y á Granollers, Tarragona á Reus y Mataró á Arenys de Mar) y el de Jerez á Matagorda.

Presentáronse en las Cortes, sin llegar á aprobarse, nuevos proyectos de ley en 1850, 1851 y 1853. Se legisló por Reales órdenes y Reales decretos, no con mucho acierto al parecer, y se llegó en 1854 al desbarajuste administrativo de que habla el Sr. Montesinos en la primera *Memoria de Obras públicas*.

Al fin, en 1855 quedó sancionada la primera ley de ferrocarriles para las nuevas concesiones. Las antiguas fueron todas revisadas por una Comisión de las Cortes Constituyentes, y una vez legalizadas y regularizadas, empezó á entrar el orden y la claridad en este ramo de la Administración pública.

Esta ley de ferrocarriles ha regido hasta 1877, en que se promulgó la vigente.

Desde 1855 las disposiciones legislativas más importantes, aparte de la anterior, son las de 1870 (sobre subvenciones y anticipos para la terminación del plan general de ferrocarriles) y 1877 (policía de ferrocarriles).

Al Ingeniero de Caminos y Diputado á Cortes Don Constantino Ardanaz se debió la iniciativa de la forma-

ción de un plan general de ferrocarriles que corrigiese para el porvenir los defectos del pasado. En 13 de Abril de 1864 fué promulgada una ley que concedía al Gobierno los recursos necesarios para la redacción de dicho plan. Se encargó la del anteproyecto á una Comisión, compuesta de los Sres. D. Carlos María de Castro, Don Calixto de Santa Cruz, D. Jacobo González Arnao y Don Gabriel Rodríguez. En breve plazo terminaron éstos su difícil misión, fué sometido el anteproyecto á la Junta Consultiva y con el dictamen de ésta se elevó al Gobierno.

No se consignó el plan en ninguna disposición legislativa hasta el año 1870. Fué modificado después, y aparece el segundo en la ley de ferrocarriles de 1877. Las adiciones posteriores se han hecho por leyes especiales.

El número de kilómetros de ferrocarril (vía normal y estrecha) abiertos al público, por años y en totalidad desde que se empezaron á construir en España hasta 31 de Diciembre de 1896, es el siguiente:

AÑOS	Longitud total abierta al público.	
	Por años.	Hasta fin de cada año.
	Kilómetros.	Kilómetros.
1848.....	28,257	28,257
1849.....	»	28,257
1850.....	»	28,257
1851.....	48,340	76,597
1852.....	25,452	102,049
1853.....	118,009	220,058
1854.....	114,653	334,711
1855.....	142,504	477,215
1856.....	50,477	527,692
1857.....	145,786	673,478
1858.....	182,441	855,919
1859.....	297,827	1.153,746
1860.....	764,716	1.918,462
1861.....	456,236	2.374,698
1862.....	359,321	2.734,019
1863.....	831,386	3.565,405
1864.....	503,005	4.068,410
1865.....	764,387	4.832,797
1866.....	319,922	5.152,719
1867.....	42,291	5.195,010
1868.....	186,504	5.381,514
1869.....	65,488	5.447,002
1870.....	27,802	5.474,804
1871.....	17,821	5.492,625
1872.....	27,652	5.520,277
1873.....	117,788	5.638,065
1874.....	231,426	5.869,491
1875.....	250,995	6.120,486
1876.....	181,040	6.301,526
1877.....	186,122	6.487,648
1878.....	195,433	6.683,081
1879.....	424,830	7.107,911
1880.....	372,518	7.480,429
1881.....	256,795	7.737,224
1882.....	109,081	7.846,305
1883.....	402,105	8.248,410
1884.....	435,530	8.683,940
1885.....	248,907	8.932,847
1886.....	288,881	9.221,728
1887.....	200,348	9.422,076
1888.....	161,398	9.583,474
1889.....	190,734	9.774,208
1890.....	237,598	10.011,806
1891.....	334,736	10.346,542
1892.....	527,895	10.874,437
1893.....	440,135	11.314,572
1894.....	442,553	11.757,125
1895.....	606,902	12.364,027
1896.....	508,127	12.872,154

Del cuadro anterior se deduce que el término medio anual abierto á la explotación ha sido en los cinco decenios el siguiente: de 1848 á 1858, 86 kilómetros; 1858-68, 453; 1863-73, 130; 1873-83, 290, y en el tiempo transcurrido del último decenio 1888-96, 329 kilómetros.

El máximo fué en el segundo decenio, y el mínimo en el tercero.

En cuanto á la cantidad anual, vemos que el máximo fué en el año 1863, en que se abrieron al público 831 kilómetros: á éste siguen, bajo aquel concepto, los años de 1860 (765 kilómetros), 1865 (764) y 1895 (607). El mínimo se presentó en el año 1871 (17 kilómetros). El término medio general desde la inauguración de nuestra primera línea hasta 1.º de Enero de 1897, ha sido de 268 kilómetros, mitad del que resulta en Francia.

No sin tener que vencer grandes dificultades se ha podido tender sobre nuestro país la red actual de ferrocarriles. Constituido por varias mesetas horizontales, escalonadas desde Castilla al mar, limitadas ó cortadas por cadenas de montañas, el enlace entre dos mesetas siendo á lo mejor la ladera de una montaña escarpada, allá donde precisamente es necesario establecer la pendiente de la vía férrea que ha de *saltar* de una ó otra meseta.

Ejemplos hay en abundancia. En la línea de Madrid á Zaragoza, el paso de la divisoria entre Baides y Arcos y el del gran macizo siluriano de Calatayud á Riela; en la de Manzanares á Córdoba, el de la divisoria del Guadiana y Guadalquivir, la escabrosa cadena de Despeñaperros, el terreno desgarrado por todos lados...; en la de Albacete á Cartagena, la sección de Agramón á Calasparra, donde se encuentra la estrecha y profunda garganta del río Mundo, que hizo pensar en si sería más conveniente salvarla cubriéndola con una bóveda en toda la longitud del estrecho y tender sobre ella la línea; en la de Madrid á Irún, donde ha habido que elevar la vía á 1.350 metros sobre el nivel del mar para pasar el Guadarrama; en la de Sevilla á Cádiz, con las dificultades que presentó la consolidación de terrenos de salinas; en la de Asturias, que tiene que *precipitarse* al mar por el macizo cantábrico con la famosa bajada de Pajares; en la de Zaragoza á Barcelona, el paso de la formación numulítica de Cervera á Tarrasa, que el relieve pirenaico obliga á salvarlo con fuertes pendientes y curvas de pequeños radios; en la de Tudela á Bilbao, que corre por un valle estrecho de laderas escarpadas, y en un trozo sobre el antiguo lecho del río Ebro, que para ello se desvió; en la de Córdoba á Málaga, en que las dificultades fueron de primer orden en el paso de los Gaitanes, con espantosos tajos verticales y angostos desfiladeros semejantes á los más abruptos de los Alpes; la línea de Galicia; la de Linares á Almería, y tantas otras en las que se agregan muchas veces los corrimientos de terrenos, y si hay que construir túneles se encuentran en el interior oquedades y precipicios que salvar, como en uno de la línea de Córdoba á Málaga, y en el de Argentera de Zaragoza á Barcelona por Reus, cuya línea ha ofrecido también serias dificultades.

Precisando más: hemos dicho que el punto más elevado del ferrocarril del Norte en la divisoria del Guadarrama está á 1.359 metros sobre el nivel del mar; á la distancia, en línea recta, de unos 100 kilómetros, la cota en el paso del Duero es de 725 metros, habiéndose perdido 606 metros de altura. El mismo ferrocarril atraviesa la divisoria entre el Duero y el Ebro en la sierra de la Brújula por Quintanapalla, con la cota de 924 metros, y á los 73 kilómetros se pasa el Ebro con la de 486; de modo que en dicho trayecto se han de bajar 438 metros. Del túnel de Horna, en la línea de Madrid á Zaragoza, á la estación de Arcos, median 27 kilómetros, también en línea recta, y en esta distancia se han de bajar 294 metros. En el ferrocarril asturiano, el paso de la divisoria por el túnel de Busdongo, en el puerto de Pajares, está 1.266 metros sobre el nivel del mar; y la aldea de Puente de los Fierros, que se halla al pie de la cordillera, y que, en proyección horizontal y en línea recta, sólo dista unos 10 kilómetros del punto de paso citado, tiene sólo 735 metros de altitud, debiendo buscarse desarrollo para distribuir los 530 metros de desnivel que tan bruscamente presenta la cordillera. El ferrocarril de Santander, que en Pozazal está á la altitud de 980 metros, en Bárcena, que sólo dista en línea recta unos 23 kilómetros, la cota es de 289.

Pocos países de Europa presentan en tan reducidos espacios desniveles tan considerables; en pocas regiones se encuentran al pie, y á corta distancia de las grandes cordilleras, valles tan profundos como en varios casos sucede en España; y mucho menos se verifica que en dos valles opuestos, á uno y otro lado de la misma cordillera, y á una distancia relativamente corta, se encuentren dos ríos de los principales de la Península, cuyas cotas sobre el nivel del mar se diferencien en más de 230 metros. ¡Qué diferencia de esos valles de primer orden, de suave pendiente, regularidad y anchura, que poseen la mayor parte de las Naciones europeas!

Una vez, establecidos los caminos de hierro se ha procurado conseguir potencias de arrastre mayores. Ya aquellas locomotoras de 26 y 30 toneladas que empezaron á correr por España han llegado á tener 48; en los carriles se ha sustituido el hierro por el acero; ha variado la disposición de la vía; los enclavamientos inaugurados en la bifurcación de las líneas de Martorell y Granollers en 1882 se han ido multiplicando; el material móvil ha mejorado, y tenemos importantes estaciones de cabeza de línea.

En cuanto al material de vía, la cuestión más interesante que está aún en estudio es la de las traviesas metálicas: España ha inaugurado su aplicación en la línea de Calatayud-Teruel-Sagunto y Grao de Valencia; en Alemania, Bélgica y Suiza, ha tomado gran desarrollo su empleo, y con muy buen resultado.

La renovación de traviesas por deterioro en la explotación en relación con las de madera es de 1 á 400.

El incesante aumento de peso de las locomotoras ha llamado la atención de los Gobiernos hacia la seguridad

que puedan ofrecer hoy los puentes metálicos proyectados hace años en condiciones distintas.

En Austria, Rusia y Francia se han verificado reconocimientos en tal sentido en estos últimos diez años. La Administración española ha hecho también los suyos.

Antes teníamos que importar todo el material móvil. Hoy se construye ya en España, y tenemos locomotoras salidas de los talleres nacionales de 8 toneladas para vías de 0,65 y 1 metro de anchura y de 40,4 y 41,8 toneladas para vía normal, capaces para conducir á los trenes expresos más rápidos de España.

Desde que la red de ferrocarriles universal ha ido creciendo y estrechando sus mallas, y las comunicaciones son mucho más fáciles y rápidas, se ha ido imponiendo en todos los países la unificación de la hora. Se ha adoptado el sistema de usos horarios; en 24 se considera dividido el globo (1), y dentro de cada uno la hora es única.

Entre dos pueblos, perteneciendo á distinto huso, la diferencia de tiempos, pues, un número exacto de horas.

En España no sólo no hemos aceptado la hora que corresponde al *huso* á que pertenece, sino que no tenemos aún una *hora nacional* única; las líneas que no están enlazadas con las de la corte sin solución de continuidad, no es preciso se rijan por la hora de Madrid; pueden hacerlo (como algunas lo hacen) por la local de la estación más importante.

Han aceptado é implantado el sistema, en lo que á Europa se refiere, Inglaterra y Escocia, Bélgica, Holanda, Suecia, Austria, Hungría, Alemania, Servia, Turquía, Italia, Suiza, Dinamarca, Noruega, Rumanía y Bulgaria, faltando entrar en el concierto universal Francia, España, Portugal, Finlandia y Grecia.

La aceptación por nuestro país nos produciría tan sólo sobre la hora de Madrid un adelanto de 15 minutos.

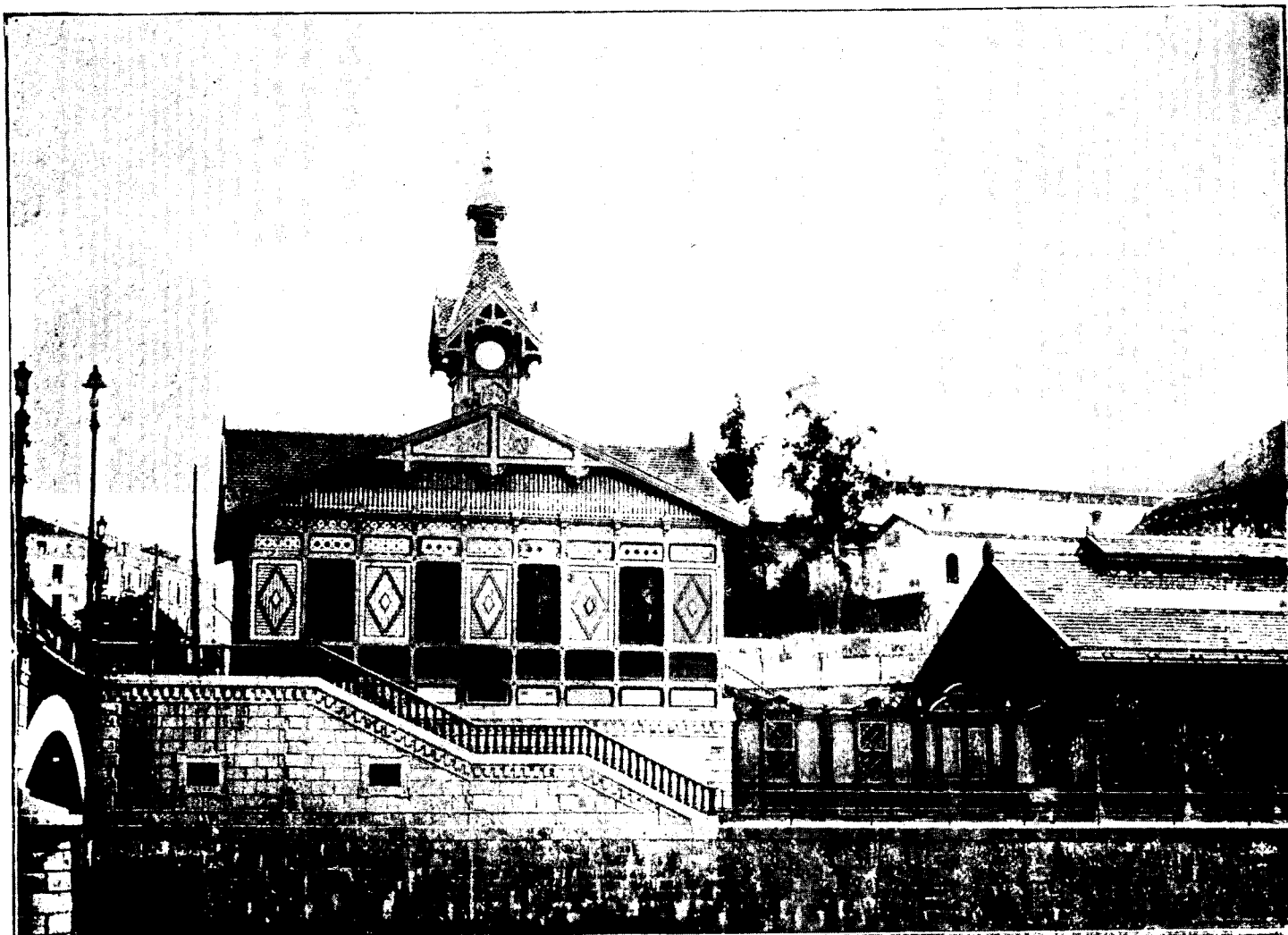
Sería conveniente, como propuso el año pasado el Ingeniero de Caminos D. Eduardo Maristany, adoptar los siguientes acuerdos para nuestro país:

—El servicio de los ferrocarriles, correos, telégrafos, teléfonos y líneas de vapores de la Península é islas Baleares se regulará con arreglo al tiempo solar medio del Meridiano de Greenwich, llamado vulgarmente *Tiempo de la Europa occidental*.

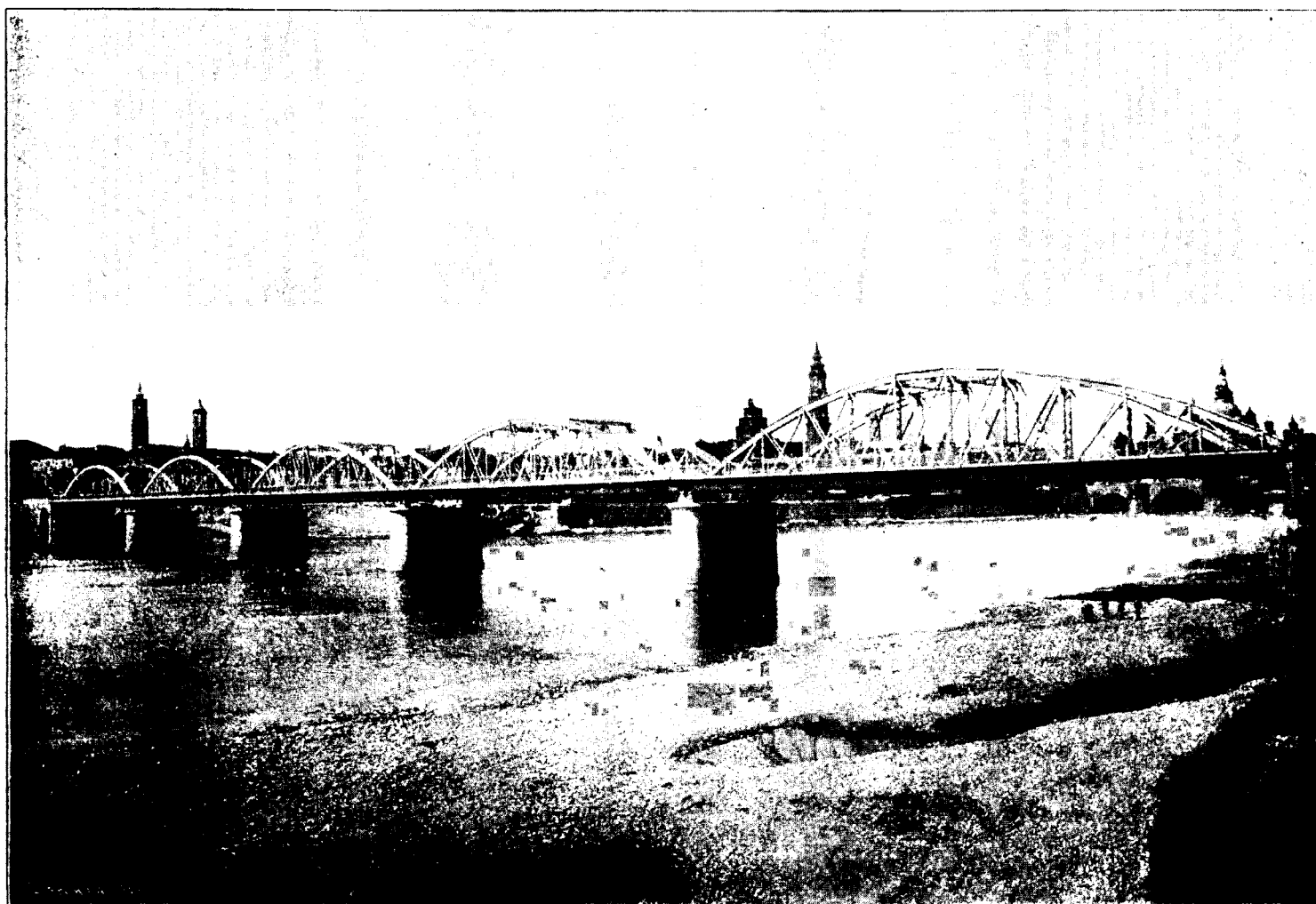
—La imputación de las horas en los indicados servicios se verificará de media noche á media noche en una serie continua de 24 números, es decir, con los nombres de 1 á 12 las horas de media noche á medio día, sin añadir la palabra *mañana*, y con los nombres de 13 á 24 los comprendidos entre medio día y media noche, omitiendo las palabras tarde y noche por resultar inútiles.

—La media noche se designará en los cuadrantes por la cifra 24, y en los horarios y demás documentos similares se designará por 0 ó por 24, según que se trate de un hecho que principie ó termine en el mismo momento de la media noche.

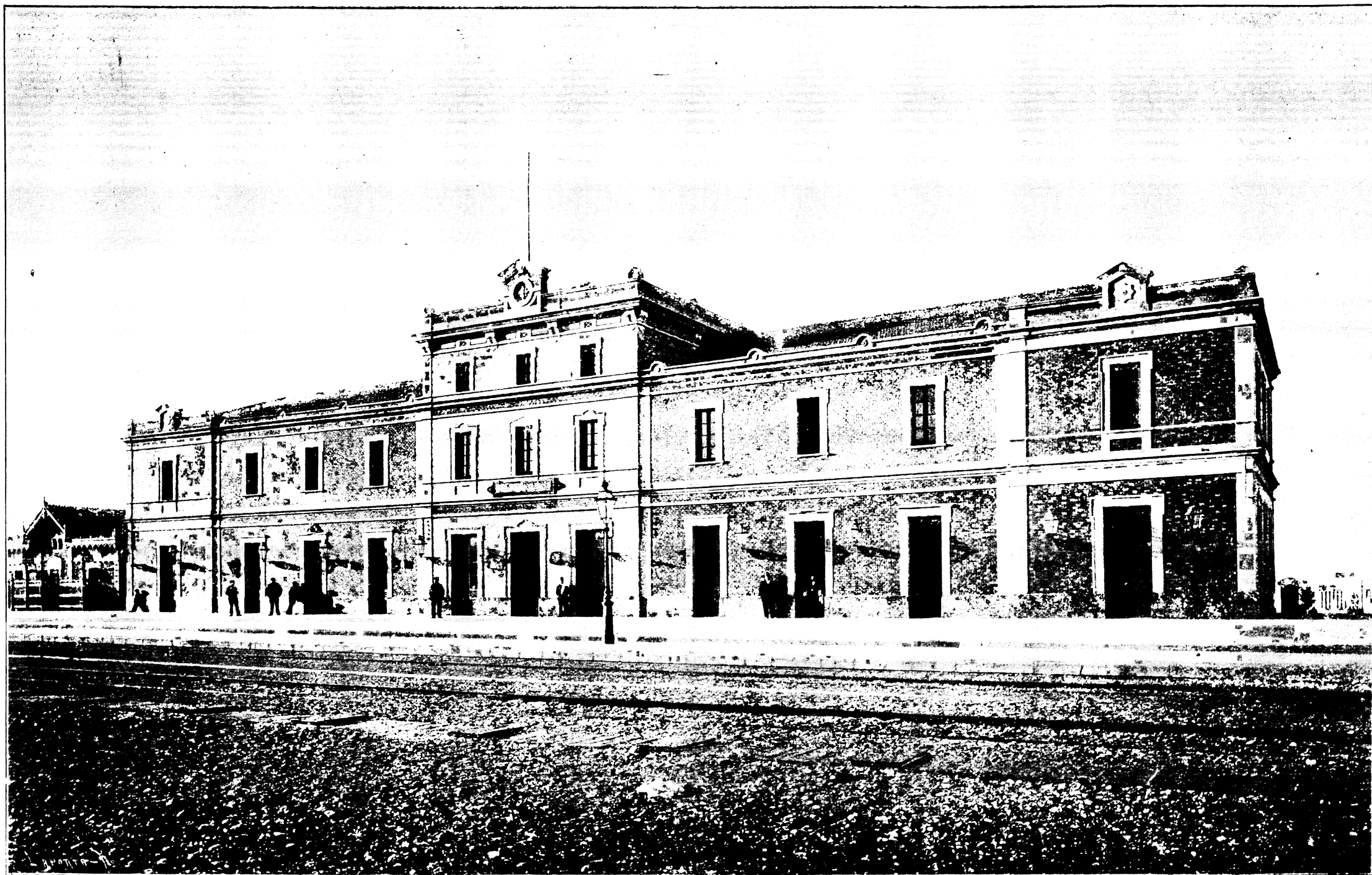
(1) El huso, en lugar de presentar el contorno geométrico que le corresponde, se amolda en la práctica á las fronteras próximas de las Naciones, por resultar así más cómodo.



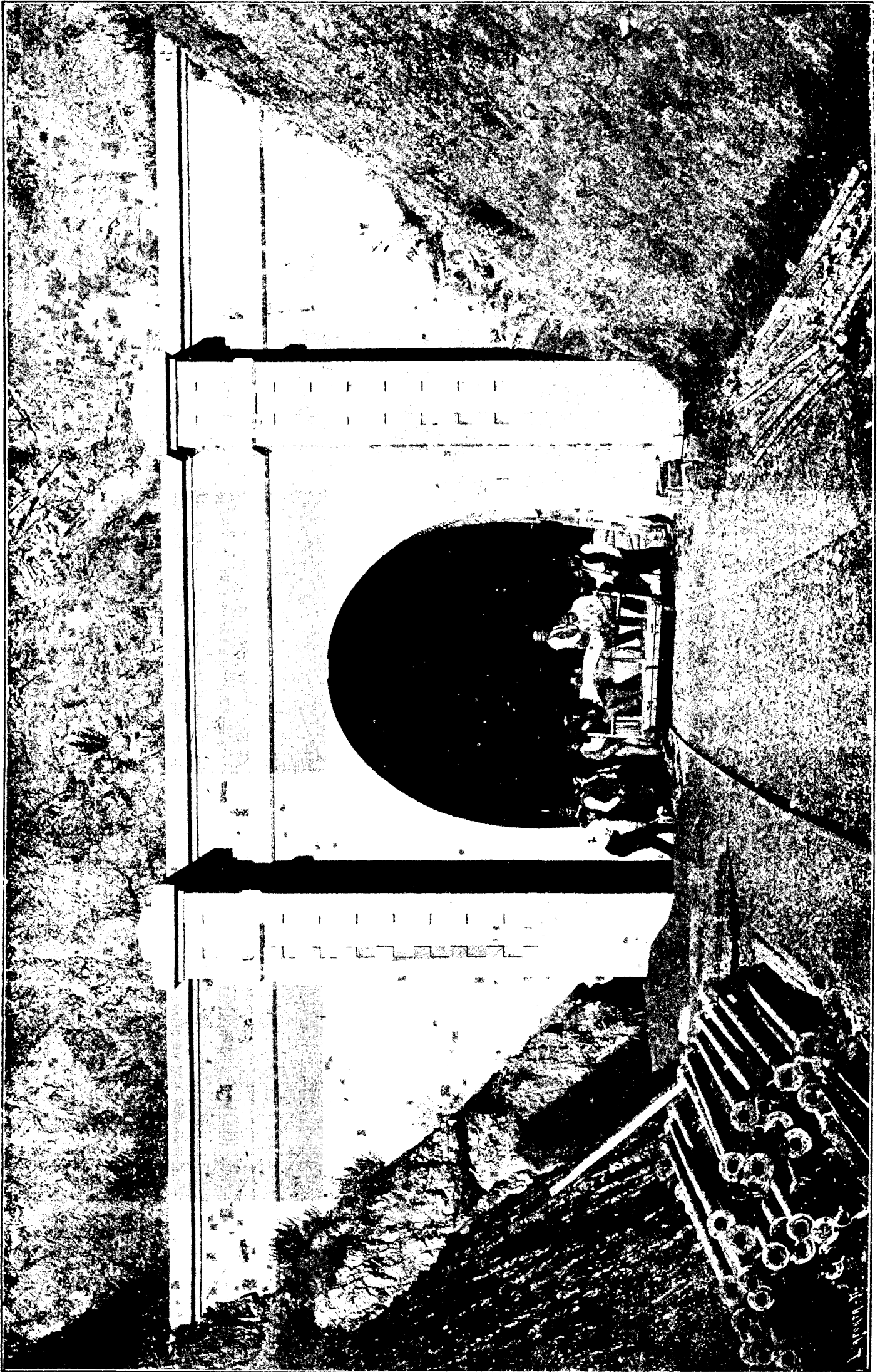
**Ferrocarril de Bilbao á Portugalete.—Estación de Bilbao**



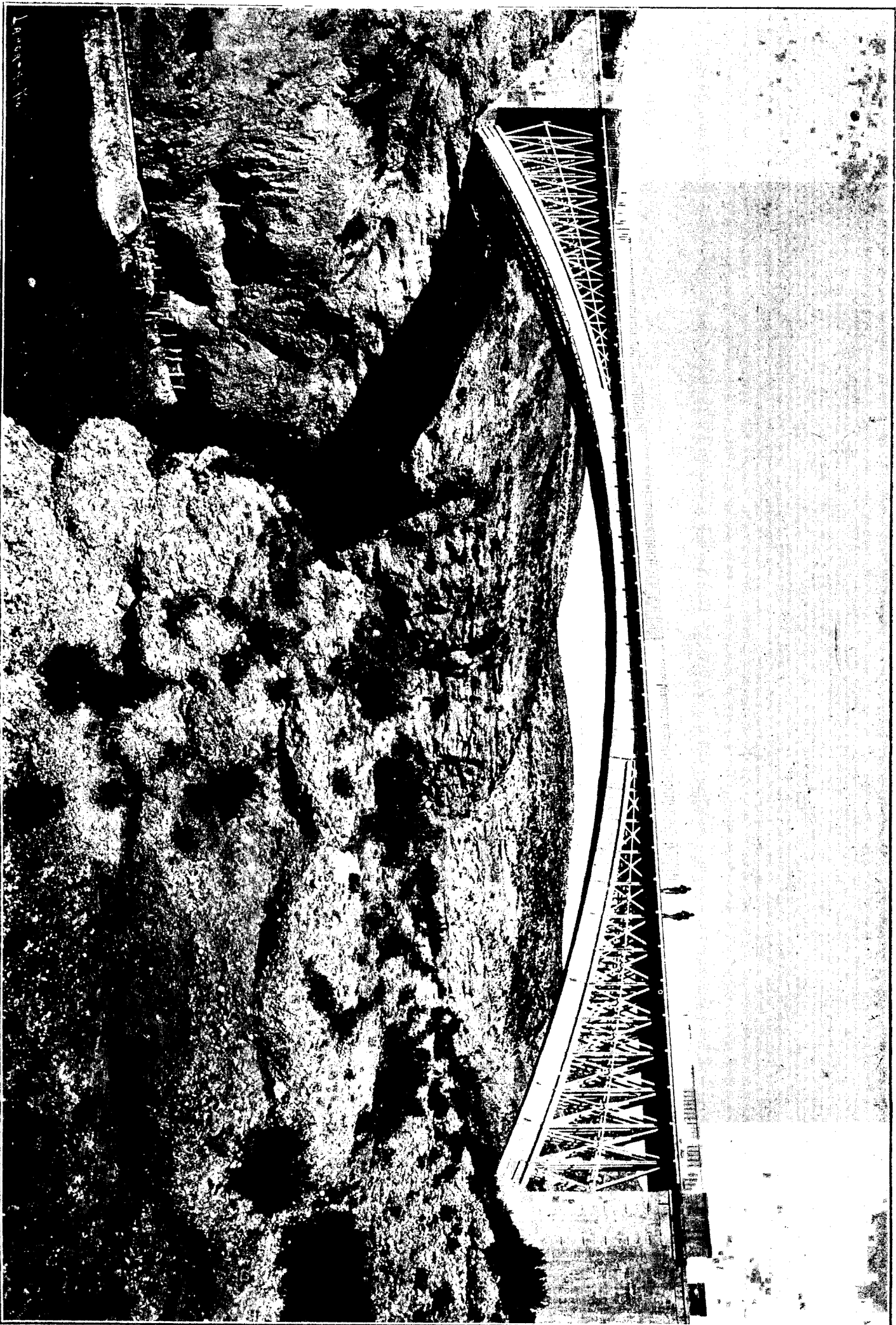
**Puente de Nuestra Señora del Pilar sobre el Ebro (Zaragoza).**



Ferrocarril de Zaragoza á Barcelona.—Sección de Samper á Reus.—Estación de Mora.

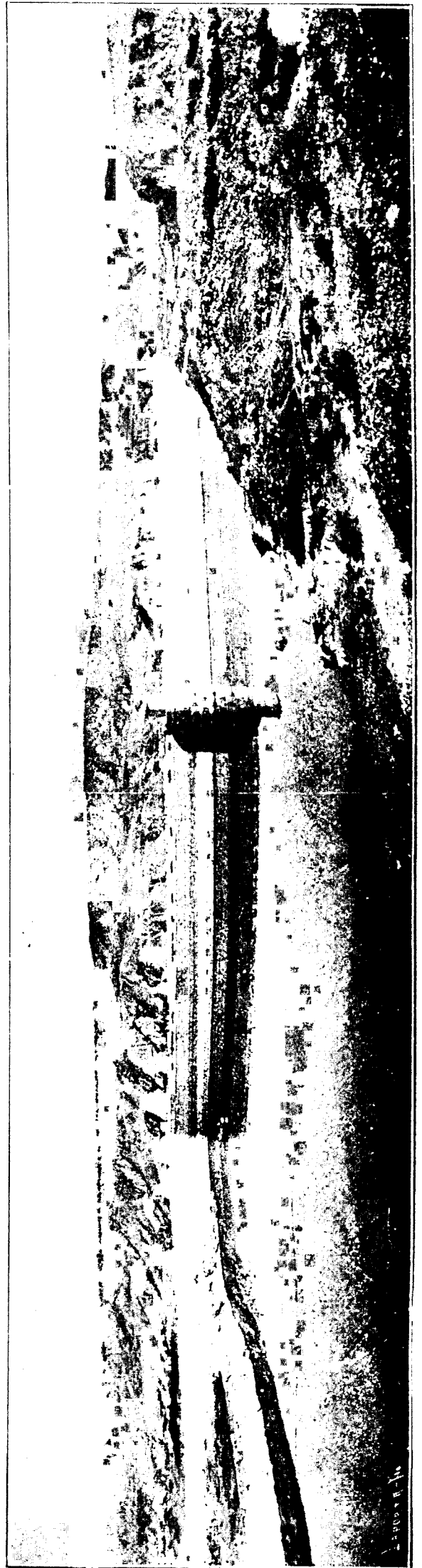


Túnel de Argentera (4.044 metros). — Ferrocarril de Zaragoza á Barcelona por Reus.

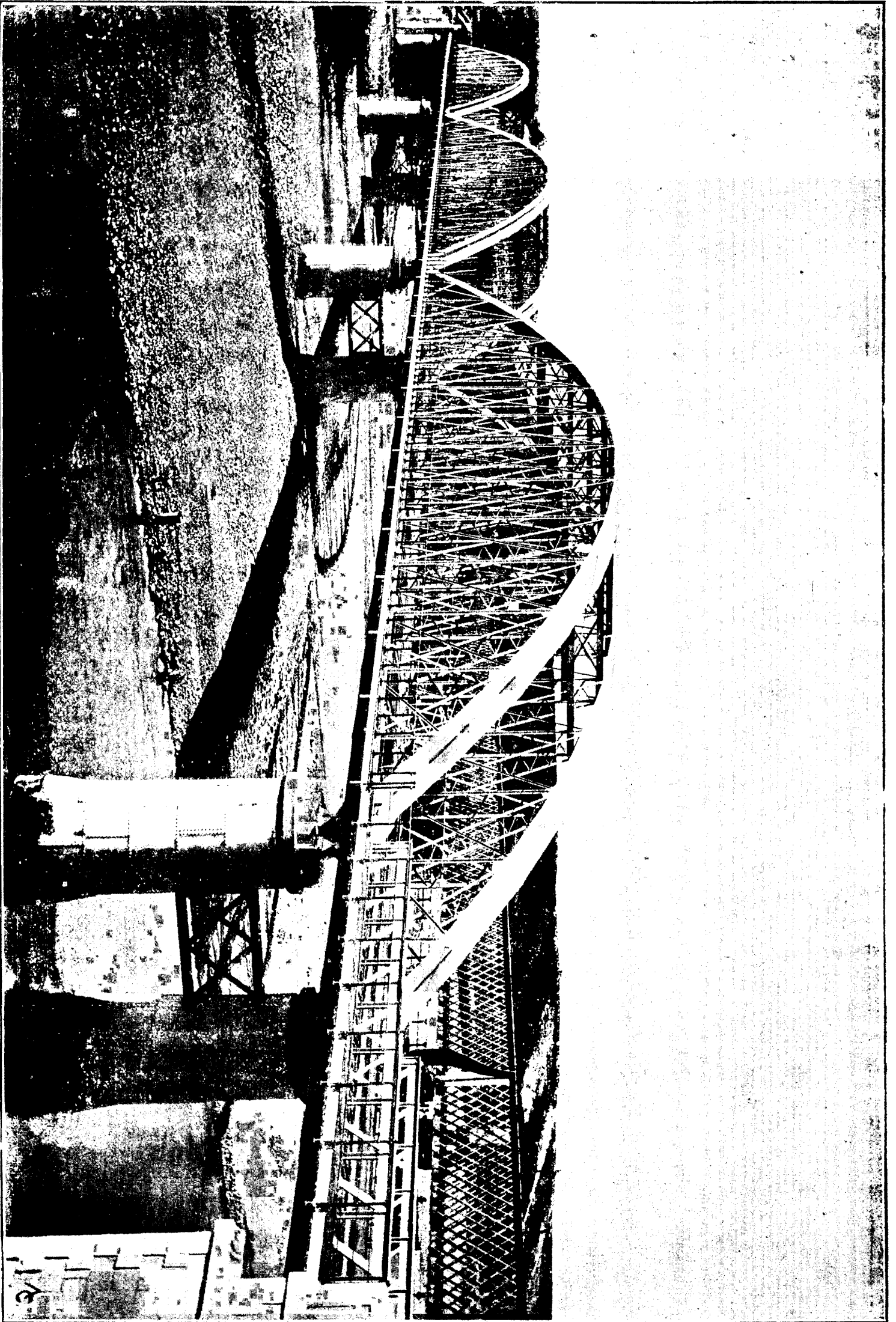


Puente de El Grado sobre el río Uña (73 metros de luz por 45 de altura).—Carretera de Barbastro á la frontera (Huesca).





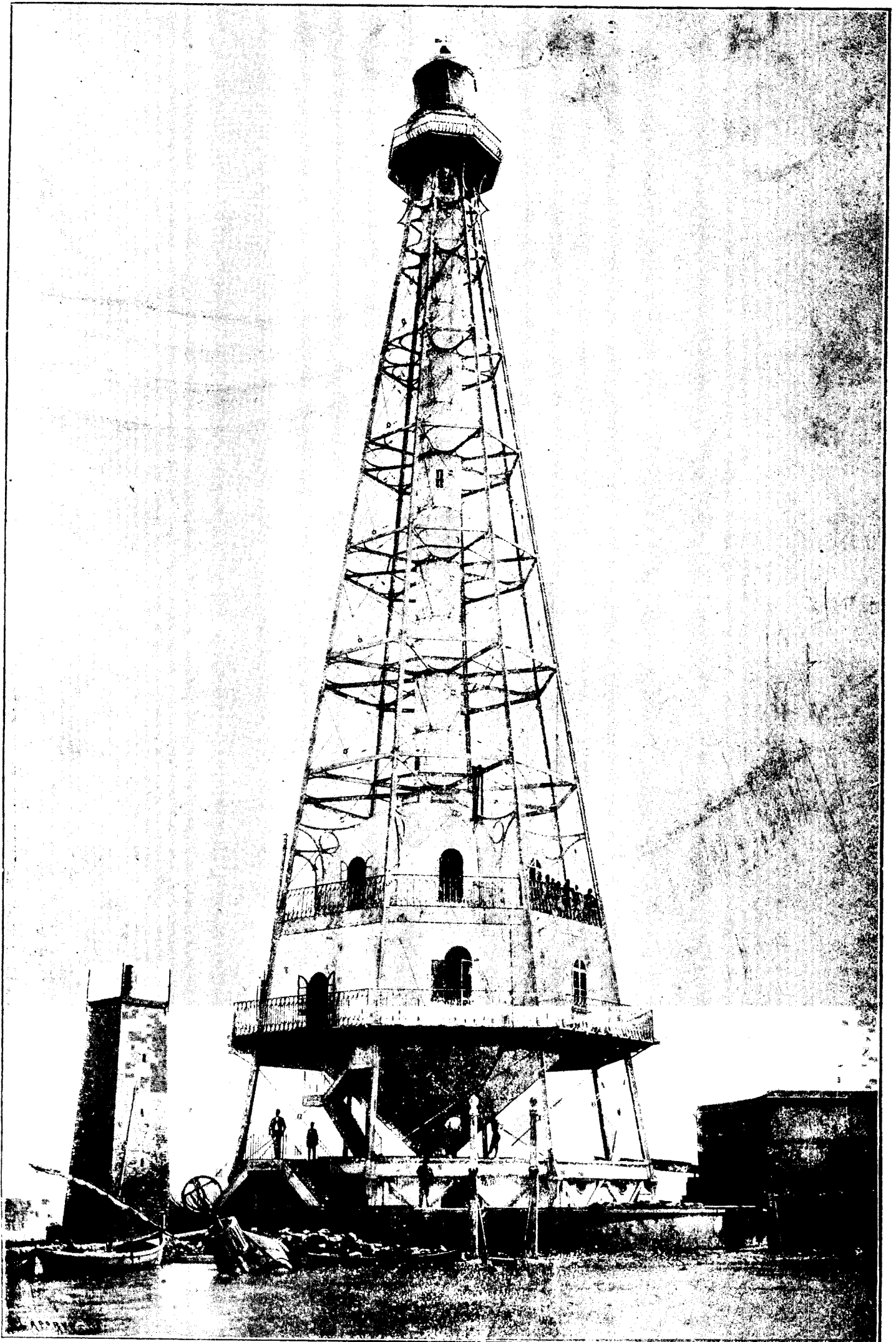
Pantano de Puentes en Lorca (Murcia).



Puente sobre el río Cinca, en Monzón.



Puente internacional sobre el Miño (Pontevedra).



Faro de Buda (Tarragona).

—El intervalo comprendido entre media noche y la una de la mañana se designará por 0<sup>h</sup>1', 0<sup>h</sup>5', 0<sup>h</sup>10', 0<sup>h</sup>59'.

Según lo que llevamos dicho, tenemos hoy unos 13.000 kilómetros de ferrocarriles (cerca de 11.000 de interés general), que forman una red, peor ó mejor establecida, que une á todas las capitales de provincia (1), los principales puertos de mar y centros de consumo.

En carreteras nos hicimos tres preguntas: cuántos kilómetros faltan, á qué clase de caminos deben pertenecer las nuevas vías y cuánto cuestan.

En ferrocarriles tenemos que agregar: *y cuánto producen*, concepto que no debiéramos despreciar en carreteras.

#### DESARROLLO CONVENIENTE DE LA RED DE FERROCARRILES

A la primera pregunta de *cuántos kilómetros faltan*, es muy difícil contestar. Si el grado conveniente de desarrollo se midiera por la relación de longitud ferroviaria á la extensión ó á la población de un país, evidentemente estamos algo atrasados en la materia y no debiera preocuparnos más que aumentar kilómetros de vía para unir á centros de segundo y tercer orden.

Pero si nuestro país es inferior en riqueza á otras Naciones por unidad superficial, y no podemos, por tanto, hacer circular tanta cantidad, ¿por qué hemos de empeñarnos en dotarla de la misma densidad de vías férreas, que por su gran fuerza de absorción necesitan mucho consumo, muchas utilidades que transportar?

Claro es que están la producción y la circulación de tal manera enlazadas, que el aumento de ésta trae consigo el de aquélla. Pero ¿á cuántos años fecha? ¿Puede el país emplear esos capitales sabiendo que no han de producir en mucho tiempo y están expuestos á perderse si las esperanzas preconcebidas no se realizan?

Antes de acometer nuevas empresas, debemos mirar si de las establecidas obtiene el país el máximo beneficio que de ellas debe esperar.

Y ya que las demás Naciones nos han adelantado en la construcción de vías férreas, podemos aprovecharnos de los resultados obtenidos en aquéllas y luego examinar lo que la experiencia nos enseña en nuestro propio país.

El progreso, el desarrollo de riqueza es lento y sufre á veces detenciones ó retrocesos; en Europa el aumento de tráfico ha sido mucho menos rápido que el de medios de transporte.

Para acometer con éxito la construcción de vías férreas se necesita contar con una población que tenga hábitos de trabajo y economía, con un suelo feraz ó que posea industrias importantes, y sobre todo, que cuente el país con *capital*, consecuencia de largos años de orden, laboriosidad y ahorro. No se necesitan nombrar, para recordarlas, las regiones de España que por poseer estas cualidades han multiplicado sus ferrocarriles y asegurado su existencia.

En el extranjero sucede lo propio. Inglaterra, Alemania, Bélgica, gran densidad de población, potente industria, fuertes capitales y muchos ferrocarriles. Francia, aunque no posee la primera en tan alto grado, queda suplida por las demás.

España, con la mitad de densidad de población que Francia, menos industria, menos capitales... ¿cómo ha de pretender igualarla en densidad ferroviaria?

La producción anual de la agricultura é industria española es aproximadamente la quinta parte de la francesa, y, en cambio, la densidad ferroviaria por kilómetro cuadrado es la terceraparte.

En el comercio (importación y exportación) resulta la relación de un sexto.

Así y todo, mirémonos en su espejo para hacernos cargo del desequilibrio que se produce á cada aumento importante de una red ferroviaria, desequilibrio que no todas las Naciones han podido soportar.

En tres etapas se ha formado la red francesa. La *antigua red* contaba en 1859 con 8.668 kilómetros construídos y 7.622 en explotación; debía constar de 16.352. En dicho año se agregó un segundo plan de 8.578 kilómetros, que se llamó *nueva red*; en 1882 la longitud total en explotación era de 20.239.

En 1883 se adicionó un tercer plan de vías férreas que se denominó *red novísima*, y constaba de 9.502 kilómetros.

La *nueva* (segunda red) se construyó por las seis grandes Compañías de la antigua con los sobrantes de sus productos líquidos, después de asegurar á las acciones un determinado dividendo y con la ayuda del Estado en lo que faltaba para cubrir los gastos y cargos de las nuevas líneas.

En veinticuatro años no pudo nunca la *nueva red* cubrir sus cargas y vivir por sí sola; consumió 903 millones de francos de los sobrantes aludidos y 557 del Estado, debiendo advertir que las líneas producían en bruto más de 20.000 francos por kilómetro, y los Ingenieros se esforzaron siempre en mantener el gasto de la explotación técnica en 2,73 francos por tren y kilómetro.

En 1883 celebró el Gobierno el segundo convenio con las Compañías para realizar el plan de Freycinet de 1878, la novísima red. Estas se encargaban de la construcción, y el Estado garantizaba los dividendos á los accionistas (35,5 á 56 francos por acción), á reserva de reintegrarse con los  $\frac{2}{10}$  del exceso de productos, cuando éstos llegasen á cubrir todas las cargas, incluso la de sus dividendos.

El Estado ha tenido que abonar enormes sumas para hacer frente á las cargas y dividendos.

En 1881 el producto bruto medio por kilómetro era de 43.968 francos. En 1887 bajaba á 32.764; la longitud había aumentado en un 30 por 100. En 1896 ha quedado en 36.011. A cada suplemento de red ha correspondido una baja considerable en los rendimientos. Sólo merced á la laboriosidad, cualidades de ahorro y condiciones naturales de ese país, se ha podido reponer y salvar la crisis.

¿Podemos aventurarnos en España á esas resolucio-

(1) El ferrocarril de Teruel está en activa construcción.

nes atrevidas, no contando más que con 17 ó 18.000 pesetas de producto bruto kilométrico y dadas las condiciones de nuestro país?

En Bélgica se notó también la baja en rendimientos al aumentar la red. Alemania ha procedido con más parsimonia: en el tiempo en que Francia aumentaba sus líneas en un 29 por 100 (1880 á 1886), aquella Nación sólo lo hacía en un 11 por 100.

Austria, al aumentar su longitud ferroviaria en un 18 por 100, veía disminuir su producto neto en 8,19 por 100.

Italia buscó el remedio á la situación que se había creado con la multiplicación de líneas, entregándolas á Compañías.

En Inglaterra (en la metrópoli) no se ha necesitado el auxilio ni la garantía del Estado por haber dejado en relativa pero amplia libertad á las Compañías para imponer sus tarifas. Su gran riqueza le ha permitido desenvolver su red con comodidad; pero aun así ha caminado sin apresuramiento, aunque con constancia.

En resumen: siempre que el aumento de medios de transporte ha sido exagerado con relación al de riqueza ó producción del país, ha sobrevenido la crisis económica natural de las Empresas y del Estado que las auxilia, y han podido salvarla con mayor ó menor facilidad, según la *robustez* del país y la cuantía del atrevimiento realizado.

El producto kilométrico de una red de ferrocarriles, como decía D. Jacobo González Arnao, crece al principio á medida que se van abriendo nuevas líneas, con tanta más rapidez cuantos más son los elementos latentes de riqueza; pero llega para cierto y determinado desarrollo á su *máximo*, y decrece desde él en adelante hasta que los progresos de la población y de la riqueza vuelven por su marcha natural, en un plazo más ó menos largo, según las circunstancias, á elevar las necesidades del tráfico al nivel, por decirlo así, de la red de vías de comunicación. Pero para esto es preciso no continuar irreflexivamente aumentando esa red, porque el efecto de las nuevas líneas, menos productivas, con pocas excepciones, que las ya construídas, tiende á disminuir el producto medio kilométrico, y contrarresta la influencia del aumento de la población y de la riqueza.

En España, aunque construimos y explotamos con menos lujo que en otros países, las dificultades topográficas son grandes, y sobre todo, no habiendo *capital* bastante, tenemos que recurrir al extranjero, y éste lo hemos de tomar con un alto tipo de interés.

Inglaterra, Alemania, Francia, Suiza y Bélgica, se bastan por sí solas para atender á sus propias rentas, acciones y obligaciones, Sociedades anónimas y empresas industriales, y aún les quedan capitales para exportar al extranjero.

España, para atender á sus empréstitos no le basta el capital nacional, y tiene necesidad de recurrir á aquellos mercados capitalistas.

La cuestión queda, pues, planteada en estos términos:

Con capital nacional escaso y el extranjero muy caro, con la seguridad de la crisis económica consiguiente al aumento de red y la inseguridad de que la riqueza aumente con la suficiente rapidez para salvarla, ¿debemos intentar en nuestro país un aumento rápido de la red de ferrocarriles de interés general para conquistar la cifra de densidad territorial ó por habitante, de las Naciones europeas que marchan á la cabeza del progreso?

Mirando el problema sin apasionamientos, con entera frialdad, parece no tener otra solución que la siguiente:

1.º La red ferroviaria de interés general debe crecer tan sólo en relación con la riqueza del país, y por tanto se debe por todos los medios procurar el aumento de ésta en primer término.

2.º La red actual debe alimentarse más, tomar mucha más vida, nutrirse con los productos existentes del país, y para ello constituir alrededor de sus líneas una verdadera zona de atracción, que hoy falta, uniendo todos los centros de consumo hasta determinada distancia con las líneas generales, haciendo uso de los ferrocarriles secundarios, tranvías, ferrocarriles portátiles, locomotoras de carreteras (cuyo material se amolda á transportarlo fácilmente de una á otra comarca, según los resultados industriales que se obtengan), caminos vecinales, etc.

Es necesario, como en carreteras, tupir más la red, llenar sus mallas con vías de comunicación cuya importancia ha de estar en relación con la corriente de tráfico comercial que se espere.

Respecto de carreteras y ferrocarriles, *robustezcamos* lo actual antes de acometer nuevas empresas, dediquémonos en todo á lo secundario, á lo local, á las últimas raicillas de la red. Conseguido esto, la riqueza del país señalará el rumbo para el porvenir, hoy muy lejano.

Hemos hablado, naturalmente, en general; abarcando con nuestra mirada á todo el país en conjunto, cual corresponde al objeto de esta reseña. El problema puede tener excepciones en determinadas comarcas y circunstancias especiales.

Contestadas las dos primeras preguntas que nos hicimos, *¿cuántos kilómetros faltan y de qué clase de ferrocarriles?* vamos á las otras dos: *Cuánto cuestan y cuánto producen.*

#### COSTE Y PRODUCTO DE LA RED DE INTERÉS GENERAL

El capital que ha servido para la construcción de los ferrocarriles se compone de acciones, obligaciones y subvención y auxilios del Estado. Ascende en conjunto para los 10.789 kilómetros á unos 4.316 millones de pesetas, de los cuales 754 millones pertenecen al último concepto (subvención y auxilios), y cerca de la mitad del resto es capital español.

El coste medio kilométrico de la red de vía normal construída ha sido presupuesto en 210.000 pesetas, cantidad de la cual no suelen pasar los proyectos que hoy se redactan; el coste efectivo que resulta de la liquidación de 8.680 kilómetros es de 255.000 pesetas; dedu-

ciéndolo del capital realizado (entrado en caja por acciones emitidas y obligaciones negociadas más la subvención cobrada) asciende á unas 300.000 pesetas, lo cual no es de extrañar, pues los intereses de los primeros años durante la construcción, se han pagado del capital; ese dinero en el mercado ha costado unas 400.000 pesetas (valor nominal de las acciones emitidas y de las obligaciones negociadas y la subvención cobrada). Todo ello no es más que un cálculo aproximado.

Las obligaciones se han tomado por término medio á un cincuenta y tantos por ciento de su valor nominal; las acciones se han cotizado á un 90 por 100; las subvenciones se han cobrado en papel cotizabile á precios no muy altos y después en metálico; han ocurrido mil trastornos políticos durante la construcción de la red; ha habido también exagerada creencia en que el negocio de los ferrocarriles era de los más lucrativos y no se ha tenido por esto quizás mucho cuidado en que resultaran más económicos. Todas estas son concausas que han elevado el coste.

En otros países han sido (deduciéndolo del capital realizado), de: 302.774 pesetas, en Austria-Hungría; 316.570, en Alemania; 333.612, en Suiza; 368.951, en Italia; 422.079, en Bélgica; 426.310, en Francia, y 732.287, en la Gran Bretaña. En las naciones europeas ha sido el más barato en Noruega (117.809 pesetas).

El producto de la explotación de la red de ferrocarriles podemos tomarlo según dos aspectos, según se refiera al beneficio industrial de la empresa ó al beneficio que ha resultado para el país.

Bajo el primer concepto hay que considerar las tres entidades capitalistas: Estado, obligacionistas y accionistas.

El Estado ha desembolsado 753.774.018 pesetas, y los beneficios obtenidos son unos 27 millones anuales desde 1880 (16 por sumas cobradas y 11 por economías realizadas) (1).

Los obligacionistas perciben, mientras se puede, réditos y amortización, que contando con el cambio y otras cargas se eleva á un tanto por ciento mayor del emitido. La carga de las obligaciones es la que más pesa sobre la Empresa; consume la mayor parte del producto neto. Llegan momentos en que no es posible atenderla, y entonces hay que convenir un arreglo con los obligacionistas, como sucedió al adquirirse las líneas de Bilbao, de Barcelona, de Santander y Lérida á Tarragona...

Los accionistas deben percibir el resto del producto,

(1) Los conceptos de *sumas cobradas* son:

Impuestos sobre los billetes de viajeros.—Impuesto sobre las mercancías.—Sellos móviles en los billetes y talones de mercancías.—Gastos de inspección, vigilancia y policía por el Gobierno.—Contribución industrial y recargos satisfechos sobre los dividendos repartidos á las acciones.—Contribución territorial.—Contribución industrial sobre los sueldos del personal.—Derechos reales de liquidación y timbres sobre emisión de acciones y obligaciones.—Derechos de Aduanas sobre material introducido por las Compañías.—Derechos de consumo de grasas. Sellos de correos para los avisos á los consignatarios.—Timbres móviles sobre los documentos de contabilidad, carteles, etc., y sellos de correos.—Impuesto sobre las obligaciones amortizadas.—Timbres por renovación de pagarés expedidos á favor de las Aduanas por derechos de introducción de material.

Los conceptos de *economías realizadas* son:

En el servicio de correos.—En el transporte de marinos y militares.—En los transportes de guerra.—En los transportes de presos y penados.—En la administración y conservación de líneas telegráficas.—Y en algunos otros servicios administrativos no detallados.

y este resto, cuando no es absorbido por las cargas, hay que distribuirlo entre amortización de las acciones dentro de los noventa y nueve años y beneficio de las mismas. Este beneficio suele ser pequeño ó nulo.

Como empresa industrial, no ha sido la de los ferrocarriles de las mejores. Es la industria que tiene más capital empleado y que por razones muy discutidas obtiene bien escaso interés.

No se debe por cierto á defectos de la explotación técnica. Esta ha sido bien dirigida: el gasto por tren-kilómetro ha excedido pocas veces de tres pesetas, y hay que tener en cuenta el perfil de las líneas españolas y el alto precio del carbón.

En España los gastos son: en 1894, un 43 por 100 del producto bruto. En Francia han pasado del 54.

Los beneficios que ha recibido el país son grandes. La importación ascendía en el quinquenio de 1850-54 á 915 millones de pesetas, y la exportación á 846 millones; total, 1.761 millones de pesetas.

En 1890-94 la primera ha sido de 4.589 millones y la segunda 4.000 millones; total, 8.589 millones. Se ha quintuplicado.

Evaluando en 0,10 pesetas y 0,26 pesetas el transporte kilométrico de un viajero y el de una tonelada de mercancía por carretera, y en 0,05 pesetas y 0,10 pesetas los de los mismos conceptos por ferrocarril, las economías por este último son respectivamente de 0,05 pesetas y 0,16 pesetas.

El número de viajeros que circulan anualmente por ferrocarril es aproximadamente 30 millones, y el número de toneladas de mercancías 14 millones.

Las economías por kilómetro son, pues, respectivamente, de 1.500.000 y 2.240.000 pesetas.

Tomando para recorrido medio de un viajero 50 kilómetros, y para una tonelada de mercancías 100 kilómetros (cifras aproximadas por defecto), resulta que las economías respectivas en el tráfico por año son de 75 millones y 224 millones de pesetas. Es decir, en total y redondeando, los caminos de hierro reportan á España anualmente un beneficio de 300 millones de pesetas, lo cual supone que han dejado libre para dedicarlo á otros fines un capital de 6.000 millones de pesetas, cuya renta (al 5 por 100) se hubiera tenido que destinar cada año á pagar el sobrepeso del transporte en las antiguas condiciones.

En Francia los ferrocarriles han producido un beneficio para el país de 1.600 millones anuales, haciendo un cálculo análogo, aunque basado en los datos de aquella nación.

Claro es que de no existir los caminos de hierro, el número de unidades de tráfico no sería tan grande; pero hay otras muchas concausas que se compensan en esta consideración general que hemos hecho.

## II

### FERROCARRILES SECUNDARIOS

Construidas las arterias principales con amplias curvas y pendientes máximas del 2 por 100, quedan para

las líneas de menor tráfico otras categorías inferiores, ya forzando pendientes y curvas conservando la vía ancha y admitiendo varias economías, ya aceptando la vía estrecha, en la que caben ya jerarquías.

De orden secundario son todos los ferrocarriles de interés local que siguen siempre en su construcción á la red de interés general.

En 1863 se preocuparon en Francia de esta segunda fase del problema, y en 1866 en nuestro país.

La economía puede obtenerse variando, según los casos, la anchura de la vía, el peso de los carriles, el sistema de tracción y transporte, las inclinaciones, las curvas, los edificios de las estaciones, la reglamentación administrativa para la explotación y la legislativa para la construcción, subvenciones, etc.

Vamos á ocuparnos más principalmente de los ferrocarriles de vía estrecha.

#### RESEÑA HISTÓRICA DE LOS FERROCARRILES DE VÍA ESTRECHA

En 1832 se concedió la línea de Dinas á Portmadoc en Inglaterra, país de Gales, condado de Carnavon, conocida con el nombre de ferrocarril de Festiniog. Su ancho era de 0,61 metros. Hasta 1863 la explotación se hizo con caballerías; desde ese año se hizo con locomotoras.

En 1842 se construyó la línea de Amberes á Gante, en Bélgica.

En 1862 se emprendió en Noruega la construcción de dos vías estrechas: de Hamer (cerca del lago Mjosen) á Elverum y de Trondhjem á Storen. En 1863 empezó el de Drammen al lago Randsfjorden, y hasta 1874 se construyeron todos los ferrocarriles noruegos de vía estrecha.

Antes de 1864 se construyó también la línea de Mondalazac á la estación de Salles-La-Source de la línea de Rodez, en Francia, y dos ó tres en Portugal.

Antes de 1865 se construyeron las de Broelthal, en Alemania, Wetsfalia; la de Uttemberg á Koping, en Suecia, y la de Ipswich á Toowoomba, en Australia, Queensland.

Antes de 1874 se inauguraron en Italia la de Turín á Rivoli y otras dos pequeñas en la isla de Cerdeña.

En Alemania no pasaron de ensayos las que se construyeron antes de 1880. Desde esta época se puede decir que empezaron á construirse.

En Rusia, Grecia, Holanda y Servia se ha dado poca importancia á los ferrocarriles de vía estrecha.

En Suiza la línea más antigua es la de Lausana á Echalens, y en Austria-Hungría la de Lambach á Gmunden.

En los Estados Unidos de América no empezaron las primeras aplicaciones de la vía estrecha hasta 1871.

Se extendió también en la India inglesa, y sobre todo en el Brasil.

En España se concedió en 1853 la línea de Tharsis al Odiel (Huelva), autorizándose su ejecución con arreglo al último proyecto en 1863, y se abrió á la explota-

ción en 1869. La de Buitrón á San Juan del Puerto (Huelva) se concedió en 1867 é inauguró en 1868.

En 1861 y 1862 se concedieron las líneas de Carcagente á Gandía y Gandía á Denia; la primera se empezó á explotar con fuerza animal; se adoptó el motor de vapor en 1881. La segunda línea se inauguró en 1884, ya con esta clase de motor.

El primer ferrocarril de vía estrecha para el transporte de viajeros que se construyó en nuestro país fué el de Palma á Inca (isla de Mallorca), 29 kilómetros, inaugurado en 28 de Febrero de 1875, y luego el de Silla á Cullera, inaugurado en 19 de Agosto de 1878. El proyecto de este último estaba terminado en Mayo de 1870; pero el estado del país, asolado por la guerra civil, no permitió pensar en su presentación hasta Abril del 76.

Se puede decir, en resumen, que en la época de 1860 á 1870 se inició en todos los países la construcción de los ferrocarriles de vía estrecha, tomándola Noruega con verdadero entusiasmo.

Nacieron grandes discusiones sobre si para los caminos de servicio general era mejor la vía ancha ó la estrecha, y posteriormente se celebraron dos Congresos americanos para tratar de esta materia en San Luis (1873) y Cincinnati (1878), y en nuestro país se entabló gran polémica sobre lo mismo en los años 1884 á 1888.

Como nosotros los aceptamos en lo que están ambas partes conforme en general, ó sea que tienen gran importancia para el servicio local ó secundario, huelga que entremos en ningún género de consideraciones sobre el particular.

En 1.º de Septiembre de 1866 se nombró una Comisión técnica, compuesta de los Ingenieros de Caminos D. Jacobo González Arnao, D. Luis de Torres Vildósola y D. Gabriel Rodríguez, para que propusiesen lo que creyeran conveniente al objeto de reducir cuanto fuese posible el coste de primer establecimiento de las líneas férreas de segundo orden, ya por medio del aumento de las pendientes y disminución de los radios de las curvas, ya también por la reducción del ancho de las explanaciones, de las obras de fábrica y *aun de la vía*.

Principiaba así la Real orden de 1.º de Septiembre de 1866:

«Con las concesiones de caminos de hierro hechas hasta el día (1), puede asegurarse que se hallan por lo menos atendidas en lo posible las necesidades de primera y más capital importancia de nuestro país, que, cual otros, reclamaba la ejecución de estas útiles vías de comunicación. La mayor parte de las líneas principales ó de primer orden están ya concluidas, hallándose todas las demás en construcción y algunas muy próximas á ser abiertas al tráfico. Parece, pues, llegado el momento de que los poderes públicos se ocupen en el examen de los medios más convenientes para extender la benéfica influencia de estas vías á las comarcas situadas fuera de las zonas á que hoy llega su acción, acordando,

(1) Seis mil novecientos diez y ocho kilómetros.



al efecto, la construcción de nuevas líneas de carácter más secundario que pongan en directa y rápida comunicación con las arterias más principales de los centros productores y de consumo que hoy se ven privados de este beneficio, contribuyan al desarrollo de sus gérmenes de riqueza, entre los cuales figuran en primer término los abundantes criaderos de carbón, no explotados todavía por la carencia de fáciles caminos, y acrecienten los rendimientos de aquéllos.»

Los primeros ferrocarriles que se construyen en un país son los que se aprovechan de las corrientes de tráfico establecido ó de seguros resultados en los que no se haya aún determinado éste. Transcurrido algún tiempo, al construir una segunda red, el beneficio de toda Empresa ha de ser menor, y se siente la necesidad de los ferrocarriles secundarios ó locales, no para competir con los primeros y arruinarse ambos, sino para alimentarlos, procurando que llegue la utilidad de la circulación á todas partes, y al tener todos mayores rendimientos, bajarán las tarifas, siempre bajo el supuesto de que al descender los ferrocarriles de importancia han de ser menores sus productos, y, por tanto, hay que ir reduciendo cada vez más los gastos de establecimiento y explotación, no debiendo desdeñar llegar por ese camino hasta suprimir la vía y aceptar la tracción á vapor sobre carreteras.

Por Reales decretos de 26 de Abril y 11 de Septiembre de 1865 fué nombrada una Comisión de 41 individuos, elegidos entre las eminencias políticas, científicas, financieras y administrativas del país, con el fin de proponer el número y clasificación de las líneas de ferrocarriles que, con las ya concedidas, hubieran de formar la red de nuestra Península. Después de practicar reconocimientos sobre el terreno, formar un anteproyecto la Comisión de Ingenieros nombrada al efecto, de que hablamos al tratar de los ferrocarriles de interés general y su plan, oir á Corporaciones, Compañías, Juntas y particulares, la Comisión formó el proyecto de *Plan general de ferrocarriles*, adoptando el sistema de líneas radiales y transversales para satisfacer á toda clase de intereses.

En 10 de Junio de 1866 se elevaba al Gobierno dicho proyecto de plan, y en 1.º de Septiembre vemos se ocupaba ya éste en atender á las necesidades locales, á los ferrocarriles de segundo orden.

El plan general propuesto contenía 7.974 kilómetros de líneas radiales y 2.707 de grandes transversales: total, 10.681 kilómetros. Había en explotación 3.729, concedidos y sin terminar 3.138, y proponía el aumento de 3.814.

En 1870 por primera vez, y luego reformado en 1877, adquiere fuerza de ley el *plan general* de ferrocarriles, y algunos años después, en 1888, se vuelve á preocupar el Gobierno del plan de ferrocarriles secundarios.

En 16 de Marzo de dicho año se nombró una Comisión (1), á la que se encargó del estudio de dicho plan.

(1) La componían los Sres. D. Eduardo Saavedra, Presidente; D. Fermín Lasala, Duque de Mandas; D. Isidoro de Hoyos, Marqués de Hoyos; D. Carlos Castel; Don

Cumplió perfectamente su cometido, y se dió á sus individuos las gracias de Real orden por el celo, inteligencia y acierto con que desempeñaron aquel encargo.

El anteproyecto de ferrocarriles secundarios propuesto suma una longitud de 10.589 kilómetros, que con 10.789 de vía normal y 2.083 de vía estrecha construídos, dan un total de 23.461 kilómetros, que corresponde á una densidad ferroviaria por población de 13,2 kilómetros por cada 10.000 habitantes, cifra que sólo supera hoy Suecia, y á 4,5 por cada 100 kilómetros cuadrados, como Austria-Hungría.

Desde 1875 (en que se inauguraron nuestros ferrocarriles de vía estrecha) á 1885, se construyeron 474 kilómetros. De 1885 á 1895, 1.215. En el bienio 1895 y 96, 394. En 31 de Diciembre de 1896 estaban en explotación 2.083. En el primer decenio se construyeron, pues, á razón 47,4 por año; en el segundo de 121,3, y en el bienio de 1895 y 96, el término medio anual es de 197. En esos períodos la construcción de ferrocarriles de vía estrecha está, pues, en la relación de los números 1,—2,5— y 4,1.

En 31 de Diciembre de 1896 quedaban en construcción 562 kilómetros; en construcción paralizada ó sin empezar las obras 1.097, y sin concesión definitiva 519. Si todas las anteriores se terminaran tendríamos en explotación un total de 4.243 kilómetros.

El anteproyecto del plan de Ferrocarriles secundarios propuesto por la Comisión creada por Real decreto de 16 de Marzo de 1888, y á que antes nos referimos, se publicó por disposición de la Real orden de 13 de Enero de 1893, concediéndose un plazo de un mes para que las Corporaciones, funcionarios públicos, Sociedades, Empresas particulares, expusieran las modificaciones que creyeran convenientes.

Hasta ahora se han construído por leyes especiales. Ha tenido que ser así, porque el sistema general vigente en España deja sin resolver de un modo cumplidamente satisfactorio las necesidades de la vida moderna.

En la legislatura de 1887-88 (Marzo de 1888) presentó el Gobierno á las Cortes (Congreso de los Diputados) un proyecto de ley para la construcción de ferrocarriles secundarios. Se dió dictamen por la Comisión, pero no se discutió éste.

En la legislatura de 1888-89 (Diciembre 88) el Gobierno reprodujo el proyecto de ley anterior, sobre el que había recaído ya dictamen. En éste decía que no se había encontrado fórmula suficiente para impedir con las nuevas líneas la censurable concurrencia con las de la primera red si se construían, por ejemplo, paralelas, etc.; pero que esperaba del Gobierno la evitara. No hubo discusión.

En la legislatura de 1889-90 (Junio 89), presenta el

Fernando Merino; D. Benigno Quiroga y López Ballesteros; D. Primitivo Mateo Sagasta; D. Francisco de Paula Arrillaga; D. José María Melgarejo, Duque de San Fernando de Quiroga; D. José Barco y Buedía; D. Amado de Lázaro; D. Manuel Fernández de Castro; D. Lucas O.azábal; D. Antonio Borregón; D. César Llorens; D. Juan Barranco; D. José de la Fuente; D. Francisco Roldán; D. Fernando Puig; D. Rafael Prieto y Caules; D. Celedonio Rodríguez; D. Rafael Clemente; D. Pedro Ribera, Vocales; D. Luis Acosta y D. Juan Alvarez Antón, Secretarios.

Gobierno el anterior proyecto reformado en la parte relativa á duración de la garantía, que aumentó hasta veinte años; proponía además la construcción por grandes agrupaciones; y respecto á subvenciones, no admitía más que las del Estado.

En la misma legislatura (Marzo 90) retira el Sr. Ministro de Fomento el proyecto y lo sustituye por otro. Toma por base los dos anteriores, el dictamen de la Comisión y los datos de la información pública que tuvo lugar en el Congreso. Las modificaciones fueron las siguientes: obligación de preceder en todo caso la aprobación del proyecto técnico á la concesión; alentar la iniciativa de los que se dediquen á la formación de proyectos de las líneas del plan general, garantizándoles el pago del proyecto; constituir, caso de caducidad, el no terminar las obras parcialmente en los plazos que se determinasen; para que los capitales no permaneciesen inactivos se fijaba en el 3 por 100 del importe de su presupuesto la fianza definitiva para garantizar la construcción de la línea, que se devolvería cuando se hubiesen ejecutado obras por un valor equivalente á su importe, quedando dichas obras subrogadas en todo ó en parte á la anterior garantía.

Se emite dictamen por la Comisión, se discute y se vota definitivamente por el Congreso de los Diputados en 30 de Junio de 1890.

La Comisión nombrada por el Senado dió dictamen sobre dicho proyecto de ley, de conformidad con el Congreso, y se declaró urgente la discusión. Apenas abierta ésta, para la que habían pedido varios la palabra, se dió lectura al decreto de suspensión de sesiones de Cortes.

Quedó, pues, dicho proyecto aprobado por un Cuerpo Colegislador y pendiente de discusión en el otro.

En la legislatura de 1891 se ruega al Gobierno en el Congreso la reproducción del citado proyecto de ley ó presentación de uno nuevo, y en el Senado se presenta una proposición de ley sobre el mismo asunto, no llegándose á emitir dictamen.

En la legislatura de 1896 se repite en el Congreso el ruego al Gobierno de que se reproduzca el proyecto de ley de ferrocarriles secundarios.

Hasta 1898, ese es el extracto del debate parlamentario en los diez años transcurridos desde la presentación del proyecto primitivo.

Según las condiciones con que se otorgaron en 1886 el ferrocarril de vía estrecha de Manila á Dagupán, en las islas Filipinas, y en 1877 los de igual clase de la isla de Puerto Rico, garantizaba el Gobierno un interés de 8 por 100 al capital empleado, para el que fija un máximo sin limitar el tiempo de duración de la garantía.

En Italia se ha dictado en 27 de Diciembre de 1896 una ley sobre ferrocarriles secundarios y tranvías con tracción mecánica, y en Inglaterra otra en 14 de Abril del mismo año.

Antes de terminar la parte histórica del progreso de los ferrocarriles secundarios, debemos nombrar los *carros transportadores* que economizan el transbordo de

dos vías de distinto ancho entre sí, inconveniente que hacía imposible para la explotación económica construir líneas de vía estrecha de corta longitud cuando se tenían que enlazar con una de vía normal.

El sistema consiste en transportar los vagones usados en la vía normal sobre la de ancho reducido, valiéndose de carretones adecuados. Se ha generalizado mucho en Alemania y Suiza. Para tráficos anuales de 2.500, 5.000, 10.000 y 20.000 toneladas se ahorran respectivamente sobre el coste del trasbordo un 40 por 100, un 50, un 65 y un 77.

Además de la economía en gastos proporciona el nuevo sistema gran economía de tiempo.

#### DESARROLLO CONVENIENTE DE LOS FERROCARRILES SECUNDARIOS

Serán útiles estas líneas si llenan el papel de afluentes de las de la red general, huyendo de la competencia y procurando aportar á aquélla la riqueza de pequeños centros á que no llega hoy su acción.

Si acudimos al extranjero para recoger los resultados que la experiencia haya proporcionado sobre el desarrollo que debe darse á los ferrocarriles secundarios, observaremos que no ha respondido á la fiebre de su propaganda de veinte ó treinta años ha, y es que quizá se les destinó á cumplir fines más altos que los que modestamente les corresponden. En 1882 representaban en Europa sólo el 2 por 100 de su red general de vía ancha.

Hoy en Bélgica tienen el 25 por 100.

Si comparamos á nuestro país con Austria-Hungría, que tiene la misma densidad ferroviaria por habitante, resulta que la red de interés local en explotación en fin de 1894, era el 36 por 100 de la de interés general; pero Hungría espera que al llevarse á cabo la construcción de los concedidos y proyectados alcance á un 15 por 100.

Su ley de 1880 ha favorecido mucho su desarrollo. En ese año tenían sólo 63 kilómetros; en 1894 ascendían á 4.637.

Nuestra red de interés general tenía en explotación, en fin de 1896, 10.789 kilómetros. El anteproyecto de plan de ferrocarriles secundarios comprendía 10.589, ó sea casi el 100 por 100.

Con que ese plan se llevase á la práctica, tendríamos bastante equilibradas las dos redes.

Añadiendo á esos 10.589 kilómetros los 2.083 en explotación, que son distintos del plan, salvo rara excepción, y los que se construyen de ferrocarriles industriales de interés particular, resultaría una buena cifra relativa para nuestro país.

Para alimentar convenientemente á la red de interés general influyen todas las vías férreas de orden inferior, y no hay que detenerse, por tanto, en los ferrocarriles secundarios, sino aumentar convenientemente las que están por bajo de ellos hasta el camino vecinal.

## COSTE Y PRODUCTO DE LOS FERROCARRILES SECUNDARIOS

El Ingeniero de Caminos Sr. Alzola, clasifica los caminos de hierro de vía ancha y estrecha en seis categorías:

1.<sup>a</sup> Vía ordinaria. En las arterias principales con curvas de 350 metros y mayores, y pendientes máximas de 0,015, bajando aquéllas por excepción á 300 metros y subiendo estas últimas á 0,02. En estos trazados se han preparado, en general, las obras de fábrica y aun las explanaciones para doble vía, y los carriles pesan de 30 á 38 kilogramos.

2.<sup>a</sup> Idem para simple vía con curvas de 300 metros y de 280 metros, que descienden por excepción á 250 metros con pendientes de 0,02. Carriles de 30 á 32 kilogramos.

3.<sup>a</sup> Idem id. con radios de 200 metros que descienden hasta 170 metros y pendientes que llegan á 0,03. Carriles de 25 á 28 kilogramos.

4.<sup>a</sup> Vía de un metro con curvas mínimas de 150 metros que bajan hasta 100 metros en las entradas de las estaciones y rampas máximas de 0,02. Carriles de 20 á 25 kilogramos.

5.<sup>a</sup> Idem con radios de 100 metros que descienden hasta 80 metros con dicho objeto y rampas que llegan á 0,03. Carriles de 20 kilogramos.

6.<sup>a</sup> Idem tranvías de vapor con curvas de 70 metros que descienden hasta 40 metros y pendientes análogas á las anteriores, así como los rails que conviene que desciendan poco de dicho peso.

Las cuatro últimas categorías pueden considerarse *de orden inferior*, que es de las que estamos tratando. Los costes medios por kilómetro que calcula el Sr. Alzola para cada una de ellas son: 145.000, 120.000, 85.000 y 65.000. La segunda puede aumentar ó disminuir en 20.000 pesetas y las otras dos en 10.000, según que sea el terreno muy llano ó muy accidentado.

En Francia costaron 73.300 francos los de vía estrecha y 160.000 los de interés local de vía ancha; en Austria de 105.000 á 114.000 francos.

En España el ferrocarril de Silla á Cullera costó 38.500 pesetas por kilómetro; el de Buitrón á la ría de San Juan del Puerto, 76.486; el de Tharsis al río Odiel, 112.040; el de Carcagente á Gandía, 60.636 y el de Gandía á Denia, 81.965; el de Reus á Salou, 60.000; el de Oviedo á Infiesto, 48.447; el de Bilbao á Las Arenas, 132.493; Durango á Zumárraga, 105.604; Riotinto á Huelva, 256.024; Amorebieta y Guernica, 113.202; el de Palma á Inca, 83.622; Cariñena á Zaragoza, 108.063, y Robla á Valmaseda, 51.000.

El término medio de todos los citados ha sido de 81.341 pesetas por kilómetro.

El proyecto de ley de ferrocarriles secundarios se basa en el coste de 80.000 pesetas por kilómetro.

El producto industrial bruto total de la red de ferrocarriles de vía estrecha ha sido en 1896 de 9.539.363 pesetas; ó sean 6.271 pesetas por kilómetro. El máximo ha correspondido á la línea de Bilbao á Durango (24.791

pesetas), y el mínimo á la de Vitoria á Salinas (1.725).

En la red de vía normal fué de 18.000 á 19.000 pesetas por kilómetro.

De un cálculo hecho sobre 580 kilómetros, resulta que el gasto representa un 50 por 100 del producto bruto, y, por tanto, que el producto líquido por kilómetro es de 3.135 pesetas. Sin embargo, no debe darse absoluta confianza á este dato por la escasa proporción de la red total en que se basa dicho cálculo.

## III

## TRANVÍAS

## RESEÑA HISTÓRICA

Precedieron á los ferrocarriles (en la acepción que se da á esta palabra) y nacieron en Inglaterra empleándose en la explotación de minas y canteras.

En una línea de tranvía (Stockton á Darlington) se hizo el primer ensayo de la locomora Stephenson en 27 de Septiembre de 1825. Vistos sus buenos resultados, se aplicó ésta á la línea de Manchester á Liverpool, inaugurada en 1.<sup>o</sup> de Enero de 1830. Desde entonces se fueron abandonando los tranvías, y su uso se concretó al servicio de las poblaciones y de caminos de muy corta extensión.

En 1827 abrió los Estados Unidos de América su primera línea de tranvía para mercancías, y en 1832 para viajeros.

Los tranvías urbanos para viajeros nacieron verdaderamente en 1852 con el carril Loubat. Los estableció éste en Nueva York en ese año, y se hizo también un ensayo en París, desde la plaza de la Concordia á la barrera de Passy. Esta experiencia mereció el aplauso de las autoridades que lo presenciaron y del público. Obtuvo Loubat privilegio de invención en varias naciones para colocar sus carriles de *ranura*; en España se le concedió en Febrero de 1854.

Se preconizaron en aquella época sus grandes ventajas: menos costoso en su instalación y su conservación que los ferrocarriles de vapor, se invertían para establecerlos tantos meses como años necesitaban los segundos; se podían poner en los caminos ordinarios sin entorpecer la circulación de los demás carruajes y sin que éstos estropearan las vías, que podían instalarse en las mismas calles de las ciudades. La ventaja de los ferrocarriles era sólo la celeridad en el transporte.

Las ventajas de los tranvías sobre los carruajes ordinarios, decía Loubat, era que transportaban mayor número de personas con menos carruajes, menos caballerías, mayor comodidad, más economía, sin ningún riesgo y con un movimiento agradable é imperceptible.

Vemos, pues, que los tranvías de mercancías sirvieron primero de escabel á los ferrocarriles, quedaron oscurecidos al nacer éstos y luego reaparecieron como un adelanto sobre ellos para conducir viajeros en las ciudades y sus inmediaciones.

Pidió Loubat al Gobierno español en 1845 la concesión para establecer sus carriles en las líneas de *Barcelona á Sarriá, Málaga á Granada, Granada á Jaén, Madrid á Toledo y Burgos á Valladolid*, colocándolos sobre las carreteras existentes entre esos puntos. Acompañó á su instancia los planos demostrativos de los diferentes sistemas que se proponía establecer. Los carruajes tendrían 2<sup>m</sup>,70 de ancho por 5<sup>m</sup>,60 de largo y 2<sup>m</sup>,70 de alto, con asientos en el interior y en el exterior, con un freno ó torno para pararlo inmediatamente, y siendo perfectamente iguales la parte anterior y posterior, á fin de que las caballerías pudiesen colocarse indistintamente en cualquiera de los dos extremos sin necesidad de volverlos en las extremidades de las vías.

No llegó Loubat á obtener la concesión de las líneas solicitadas.

En 5 de Junio de 1859 se dictó una ley autorizando al Gobierno para otorgar por Real decreto, cuando no estuviesen subvencionadas por el Estado, las concesiones de los ferrocarriles servidos con fuerza animal. La larga tramitación que exigía la ley de 3 de Junio de 1855 y la necesidad de una ley especial para cada concesión habían hecho estériles las proposiciones presentadas antes de 1859 para establecer estas vías, cuyo carácter y naturaleza era, por otra parte, indispensable definir, determinando los derechos y obligaciones de su concesión y los medios para obtenerla de un modo más expedito, puesto que su importancia es en general mucho menor que la de las líneas de vapor.

El plazo de concesión era de sesenta años.

Debían otorgarse las concesiones en subasta pública, versando la licitación únicamente sobre la reducción del precio de peaje consignado en la tarifa. Esto se derogó en 15 de Junio de 1864, volviéndose á publicar la ley citada, sin la condición de subasta, en 16 de Julio del mismo año.

En 1861 se concedió la línea de Carcagente á Gandía, inaugurada en 1864.

En 1862 se concedió la de Gandía á Denia; en 1864 la de Mollet á Caldas de Mombuy, que caducó en 1872, para concederla nuevamente como ferrocarril económico; de la plaza del Progreso (Madrid) á la dehesa de los Carabancheles en el mismo año de 1864, caducada en 1868; en 1867 la de Madrid á la Concepción, aducada en 1869; en 1868 la de Toro á Medina de Rioseco, que no se llegó á construir, y la de Atarazanas á Gracia (Barcelona). Todas ellas fueron concedidas por el Estado.

Los tranvías citados eran más bien ferrocarriles servidos con fuerza animal, con su carril saliente.

El primer tranvía urbano de viajeros no se abrió á la explotación en la Península hasta el año 1871, y fué el del barrio de Salamanca al de Pozas, de Madrid.

A principios de 1869 D. José Domingo Trigo acudió al Ayuntamiento de la corte manifestando que, siendo concesionario de la Empresa de los ferrocarriles urbanos de la Habana y conociendo prácticamente las ventajas que esta clase de vías proporcionaban á todas las clases sociales en las primeras ciudades de Europa y

América, solicitaba se concediese construir por su cuenta y explotar una línea de ferrocarril movido por fuerza animal, de igual sistema que el adoptado por los Estados Unidos.

El sistema propuesto por Loubat á España en 1854 necesitó quince años para volver á aparecer después de haber tomado gran incremento en América.

La línea objeto de la concesión de D. José Domingo Trigo había de extenderse desde el Barrio de Salamanca, calle de Serrano, paseo de Recoletos, calle de Alcalá, Puerta del Sol, calle Mayor, Bailén, Quitapesares y Princesa, hasta el barrio de Pozas.

Se redactó un pliego de condiciones y se celebró la subasta en 10 de Julio del mismo año, adjudicándose la concesión al referido peticionario, con la única modificación de haber fijado en noventa años el tiempo de la concesión, en lugar de los noventa y nueve que se señalaban en las condiciones.

Surgieron dificultades para empezar las obras, y en 1870 se hizo la transferencia á Mr. Guillermo Morris y Compañía, de Londres. En Noviembre se comenzaron los trabajos, y en 23 de Mayo de 1871 se hicieron las pruebas oficiales, comprobando el tiempo empleado en el trayecto, el tiempo perdido en las paradas, en las horas de gran concurrencia de carruajes, marcha en las curvas, intentos de descarrilamiento, seguridad para los transeuntes, etc. Los primeros carruajes fueron con imperial. El ancho de la vía entre ranuras 1,42 metros.

Se abrió á la explotación poco después.

Posteriormente fueron concedidos por los Ayuntamientos: la línea de Cartagena á la Unión, en 1871, y de Barceloneta á Gracia (Barcelona), en 1872.

Por el Gobierno civil de Barcelona se otorgaron las de Sans á Barcelona y San Andrés y de Barceloneta al Pueblo Nuevo, en 1872.

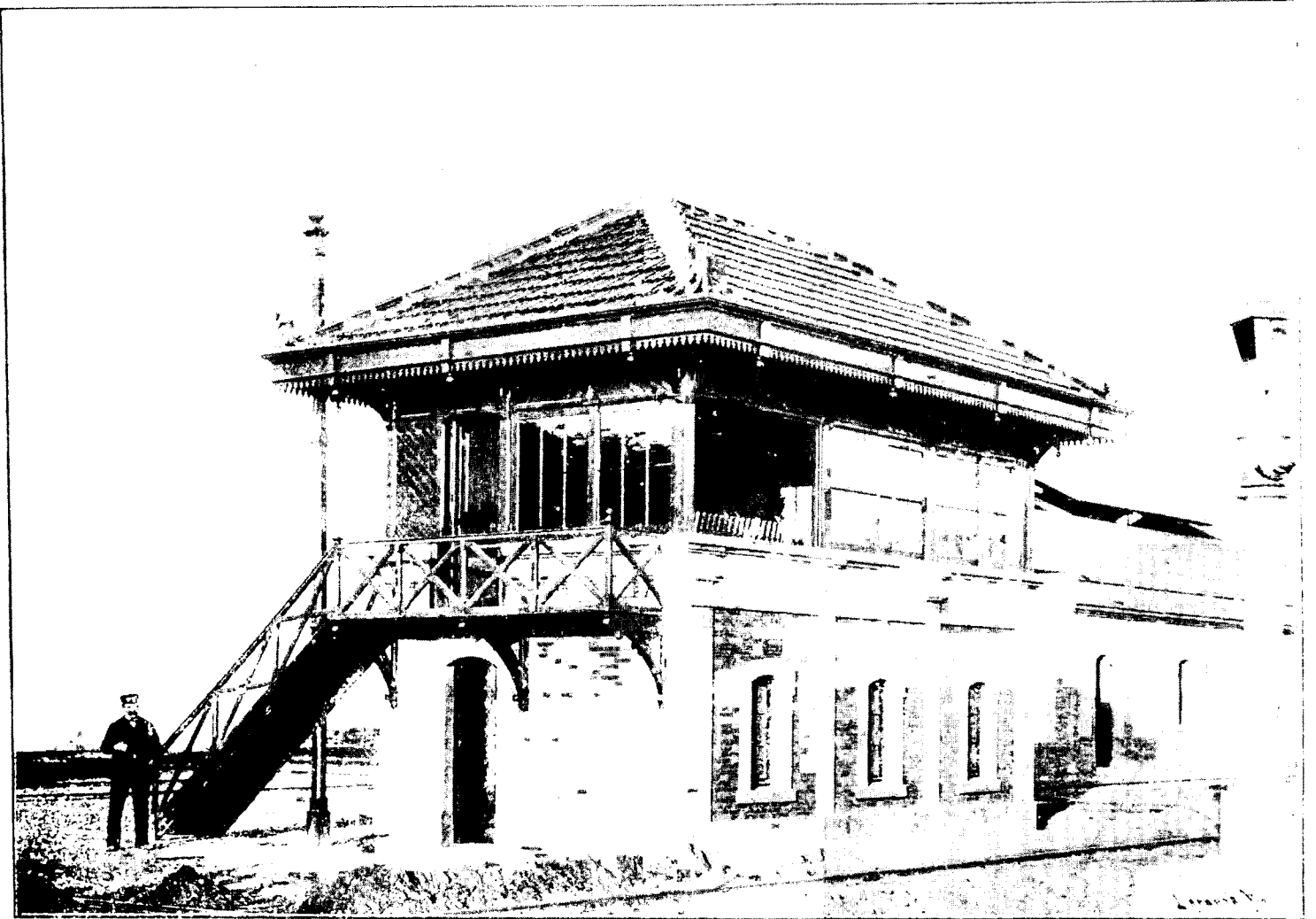
Antes de 1872 existían en Oviedo algunos tranvías de corta longitud, de aprovechamiento particular y para el servicio de minas exclusivamente, construídos por cierto en muy malas condiciones. La línea mayor era la de la Empresa de Santa Ana, en Langreo, de 6 kilómetros, con concesión del Estado: las restantes se construyeron al amparo de la ley de minas, dentro de los límites pertenecientes á cada una de éstas. Había otro tranvía desde las minas y fábrica de Arnao de la Sociedad Real Asturiana á su embarcadero de la ría de Avilés, para transportar calamina.

En 1871 se construyó en Sevilla un tranvía desde la plaza de San Francisco á la estación del ferrocarril de Córdoba; pero tuvo una existencia tan corta que casi no vale la pena de mencionarlo.

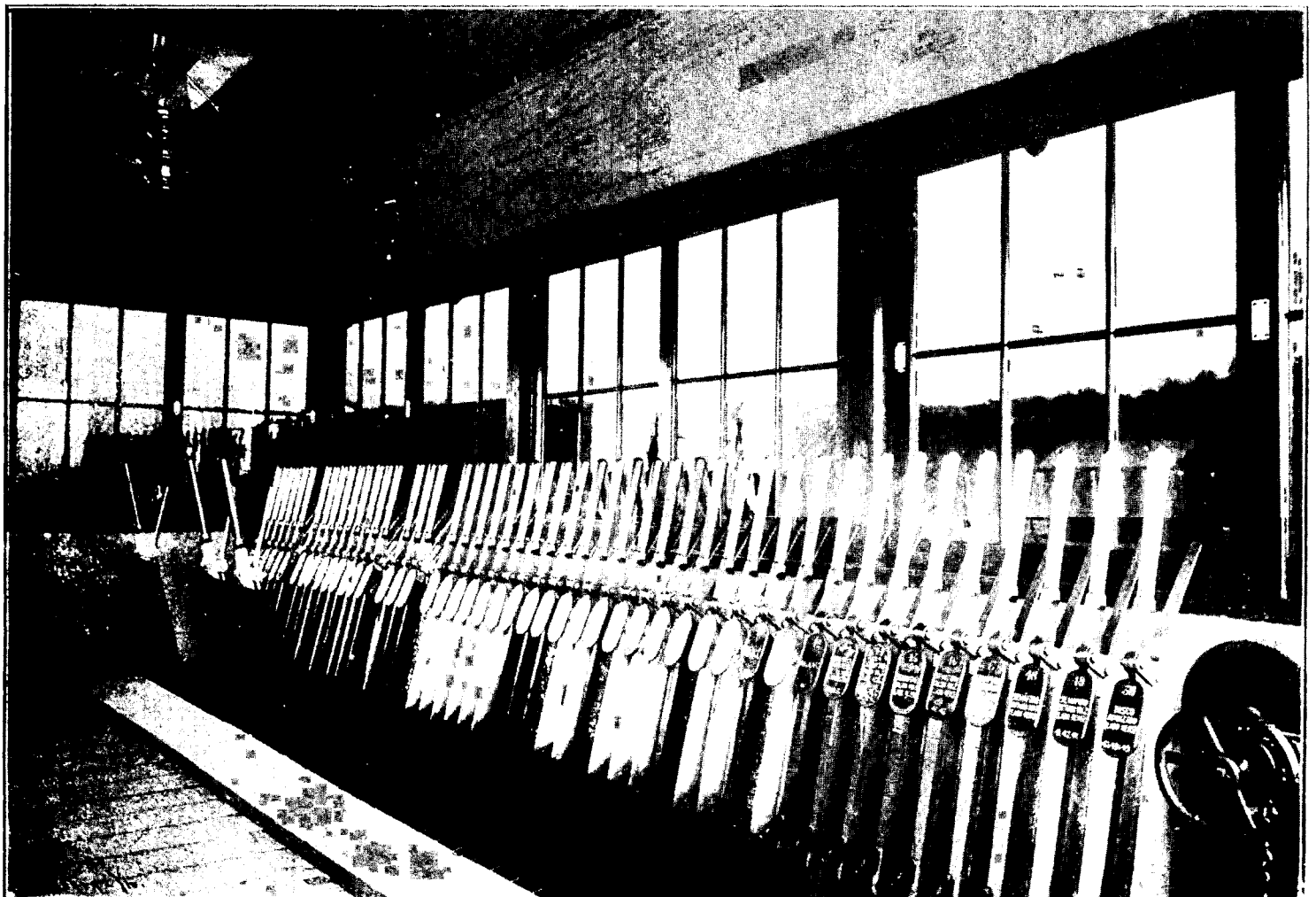
El segundo tranvía abierto á la explotación en nuestro país se puede decir que fué el de la Barceloneta á Barcelona y Gracia, en 27 de Junio de 1872.

En el extranjero se inauguraron en 1854 en París, en 1856 en Liverpool, en 1869 en Londres y Bruselas, etc.

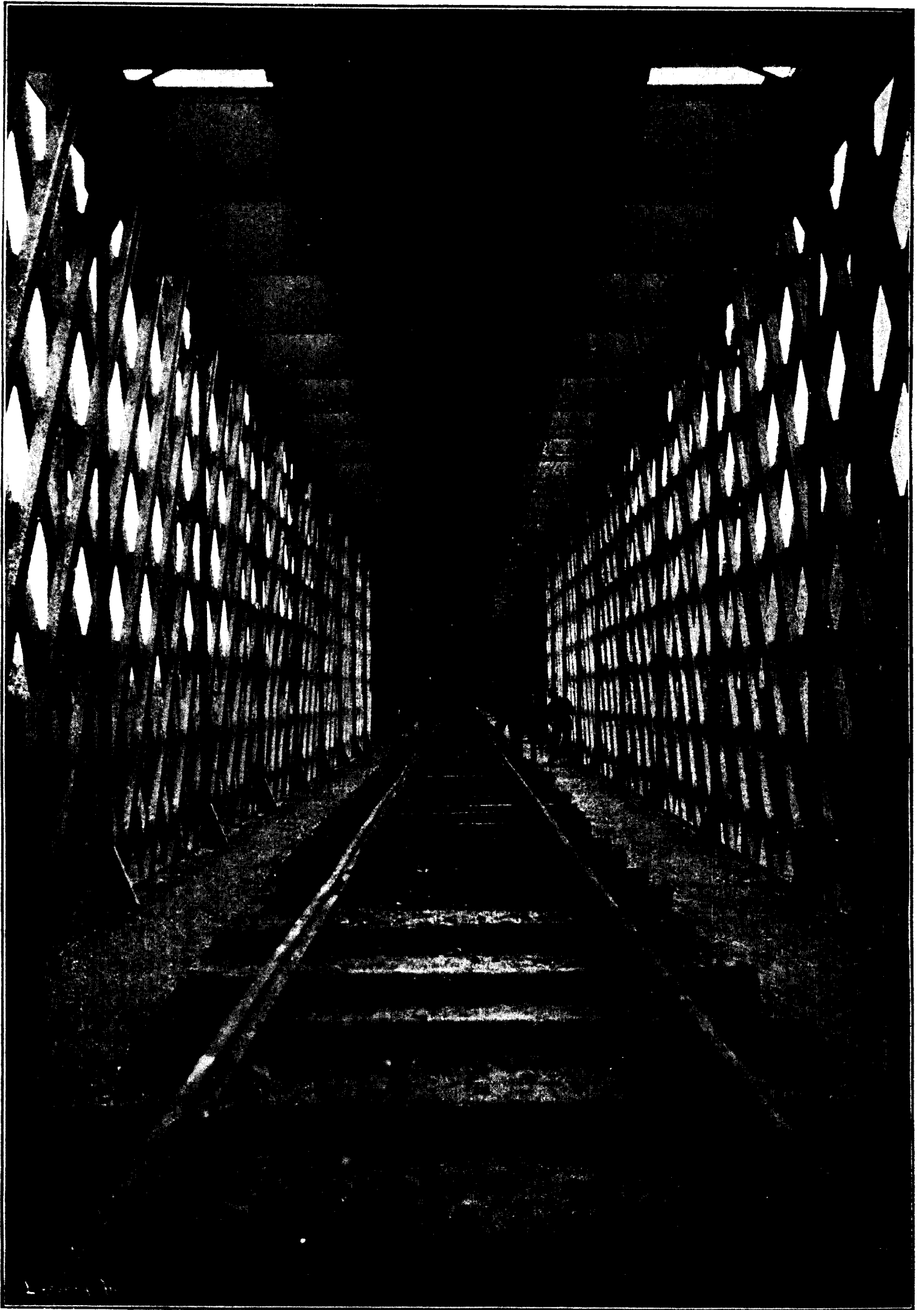
Esto en cuanto á los tranvías urbanos. La primera



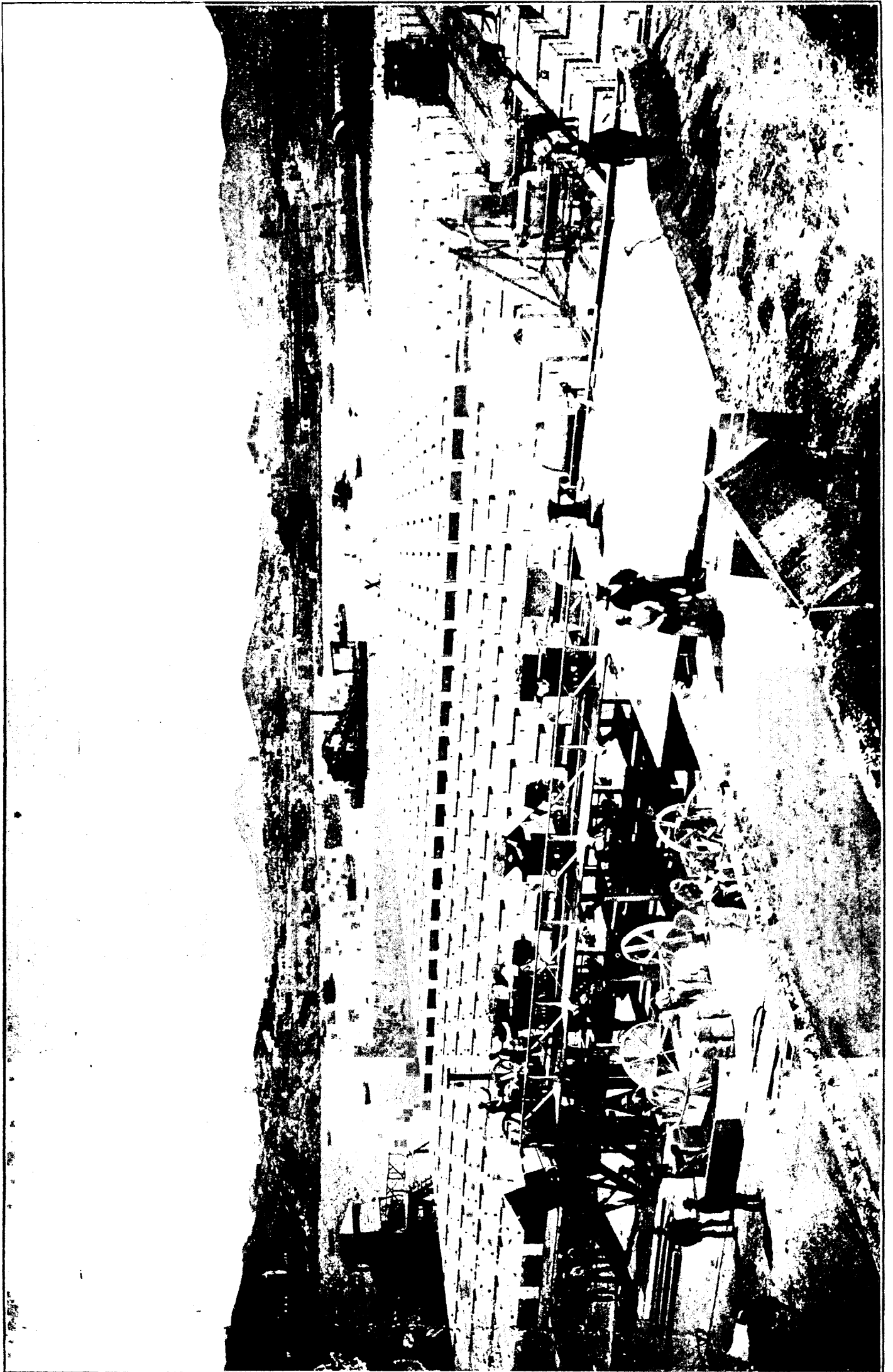
Vista exterior.



Vista interior.



**Puente internacional sobre el Miño (Pontevedra).—Piso inferior.**

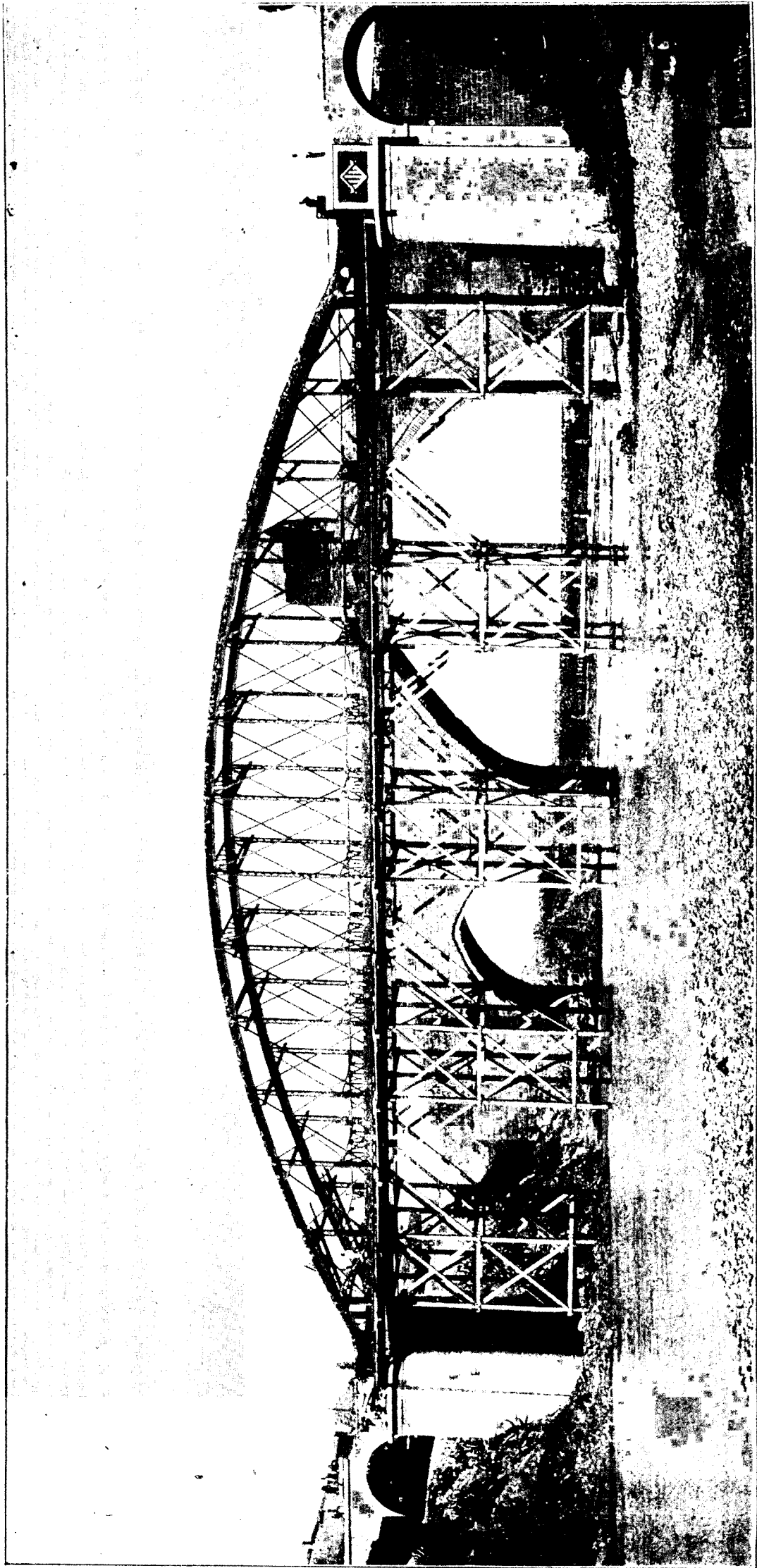


Taller de fabricación de bloques artificiales del puerto de Cartagena.



**Puente del Congost en Benabarre.—Carretera de Güell á Binéfar (Huesca).**





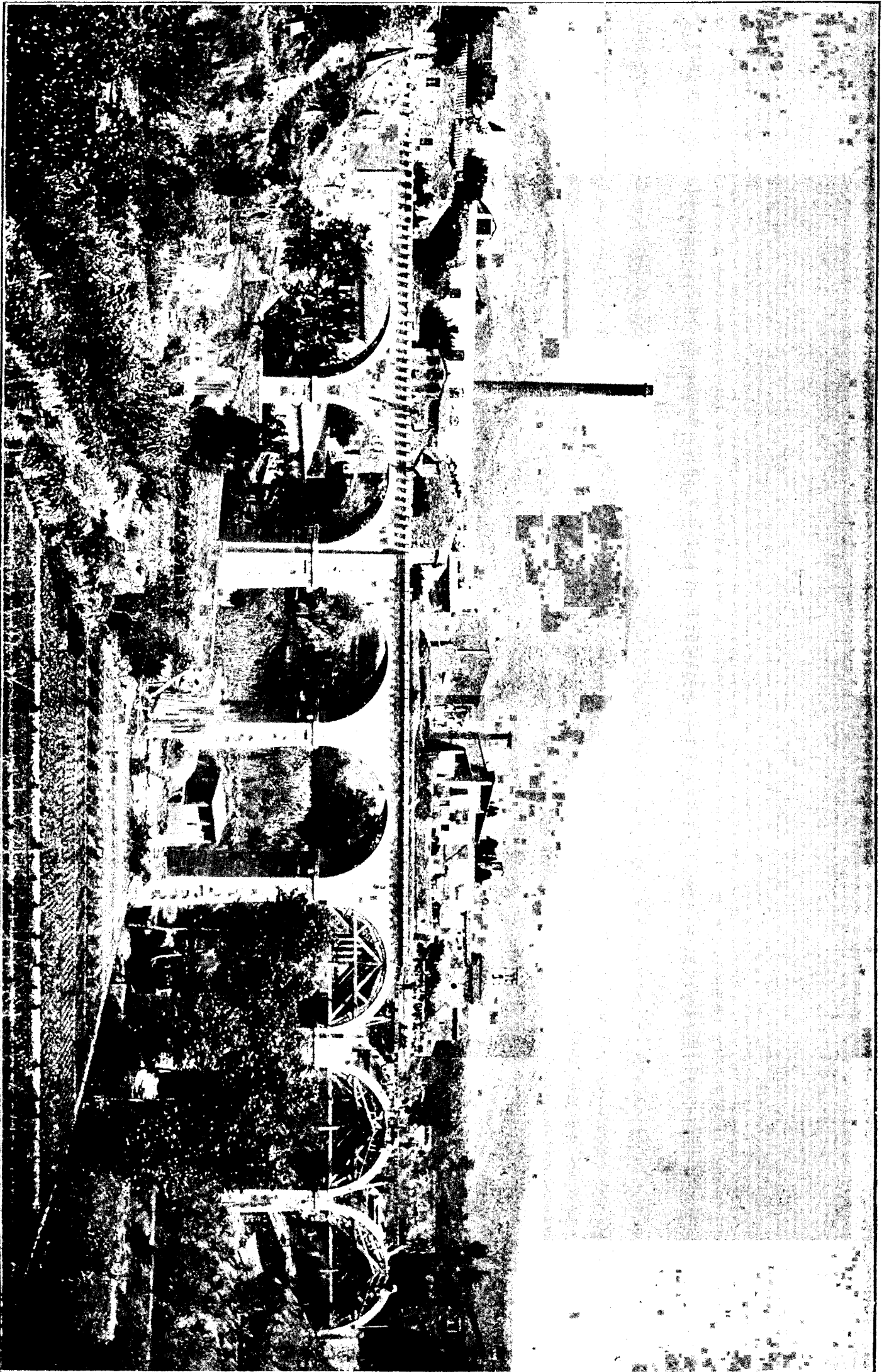
Puente sobre el río Llobregat en Martorell.



Puente sobre el río Congost en La Garriga.—Carretera de San Lorenzo Savall à Elinas (Barcelona).



Tunel de Cova Roja. — Ferrocarril de Zaragoza á Barcelona por Reus.



Viaducto sobre el torrente de Vallparadis en Tarrasa (Barcelona).

concesión de los rurales arranca de 19 de Octubre de 1872 á la línea de Bilbao á las Arenas y Algorta.

En 1873 se concedió el tranvía de Santander al Sardinero, y en 1874 el de Barcelona á San Andrés de Palomar y de Barcelona á Sans.

En la ley de ferrocarriles de 23 de Noviembre de 1877 y su Reglamento de 24 de Mayo de 1878 se establecen las disposiciones vigentes sobre tranvías.

*Tracción mecánica.*—Los tranvías que no utilizan el motor de sangre pueden clasificarse como sigue, según el empleo que hacen de su fuerza motriz:

Tranvías desarrollando por sí mismos la energía necesaria, como la tracción por locomotoras con hogar, motores de gas, de amoníaco, etc.—Tranvías conduciendo, para su movimiento durante un tiempo determinado, la energía creada en fábricas centrales, como la tracción por locomotoras sin hogar, por acumuladores, por aire comprimido.—Tranvías consumiendo durante su movimiento la energía recogida en marcha y creada en fábricas centrales, como la tracción funicular, la aérea y la eléctrica (por cable aéreo ó subterráneo).

En España, de todos ellos utilizamos hasta ahora sólo el vapor (locomotora con hogar), la electricidad y el cable aéreo.

*Tranvías de vapor.*—El primero que se construyó de sistema de locomotora con hogar fué en los Estados Unidos en 1859. En Inglaterra apareció en 1868.

En 1873 se dictó en España una *Orden* estableciendo las reglas á que debía sujetarse la instalación de tranvías con motor de vapor y ferrocarriles sobre las carreteras.

Se denominaron al principio *tranvías* á los ferrocarriles servidos con fuerza animal; después se ha aplicado esta palabra á toda clase de ferrocarriles, sea cualquiera su sistema de tracción, que se hallen establecidos sobre vías públicas. Así es, que entre tranvías rurales de tracción mecánica y ferrocarriles económicos ó secundarios, no hay más diferencia que el que aprovechen aquellas vías ó tengan explanación independiente.

En 30 de Mayo de 1885 se autoriza al Ministro de Fomento para conceder la aplicación de la tracción de vapor en vez de la de sangre, á un tranvía urbano (el de las Palmas al puerto de la Luz), previa información pública que se debía exigir también en los casos sucesivos. En la Real orden de concesión se fijaron algunas condiciones respecto al material móvil y á la explotación; la velocidad no debía exceder de 10 kilómetros por hora.

*Tranvías aéreos.*—Existen varios destinados á usos mineros en Vizcaya, Almería y Huelva.

En 10 de Septiembre de 1885 se declaró de utilidad pública, con derecho á la expropiación forzosa y aprovechamiento de terrenos de dominio público, el *tranvía aéreo* que para el transporte de minerales proyectó la Compañía de Porman.

*Tranvías eléctricos.*—El sistema de tracción eléctrica por conductor aéreo se empezó á aplicar en Europa en

1881 en la Exposición de electricidad de París, y en Alemania en una línea de 3,6 kilómetros cerca de Berlín. En Francia no se empezó á explotar seriamente hasta 1890, en que se inauguró la línea de Clermont-Ferrand.

Un año antes, en 29 de Abril de 1889, se concedió en España por Real orden la sustitución del motor de fuerza animal por el eléctrico al tranvía de Bilbao á Santurce.

Los 14,40 kilómetros de esta vía (orilla izquierda de la ría) con el nuevo motor, se abrieron al público á fines de Enero de 1896.

Luego se hizo transformación análoga en los 16 kilómetros de la orilla derecha de la ría, línea de Bilbao á las Arenas y Algorta, autorizada por Real orden de 19 de Diciembre de 1895.

En 1896 se anunció oficialmente la petición de concesión de una red de tranvías eléctricos en Barcelona y pueblos comarcanos. Por Real orden de 28 de Junio de 1897 se otorgó la concesión. Comprende las secciones siguientes:

De Barcelona á la zona oriental de Gracia; de Gracia á Sarriá; de Barcelona al centro de Gracia; de Barcelona á San Gervasio; de Sans á San Martín; de San Martín á Sarriá; de Barcelona á la zona occidental de Gracia; de Barcelona á San Andrés, y de San Martín á Barcelona.

La concesión es sin subvención y por sesenta años.

En los años de 1897 y 1898 se han concedido además la sustitución del motor que usaban por el eléctrico á varios tranvías, con lo que se aumentará considerablemente la longitud que hoy existe con esta clase de tracción.

Los demás sistemas de tracción eléctrica (*conducción subterránea* inaugurada en Inglaterra en 1885, *al nivel del suelo* por conductores interrumpidos, aplicada por primera vez en la Exposición de Lyon en 1894, y *por acumuladores*, ensayada en París en 1881 y hecha práctica en 1890 en la línea de Birmingham y en 1893 en París en las líneas de la Opera á Saint-Denis), no se han empleado en España.

Las nuevas aplicaciones dadas á la electricidad en estos últimos años ha obligado á los Gobiernos de los distintos países á dictar reglamentos sobre instalaciones eléctricas, los cuales comprenden la tracción eléctrica. En Francia, Inglaterra, Alemania, Bélgica, Suiza é Italia existen ya.

En España se propuso uno en 1897 por la *Junta de Urbanización y Obras*, afecta al Ministerio de la Gobernación, y está pendiente de trámite. Antes de ponerse en vigor necesitan ponerse de acuerdo el Ministerio citado y el de Fomento.

En este último existe, también en tramitación, un proyecto de la *Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos*, de 1896, que se refiere sólo á las instalaciones eléctricas que utilicen obras y terrenos de dominio público.

Las líneas de tranvías eléctricos de Europa en explotación en 1.º de Enero de 1898 alcanzaban las longitudes

siguientes, y tenían la potencia y número de vehículos que se expresa:

NACIONES	Longitud. — Kilómetros.	Potencia total en kilowatts.	Número total de vehículos. motores.
Alemania.....	1.138,2	25.863	2.493
Inglaterra.....	134,4	6.197	220
Austria-Hungría.....	106,5	3.404	243
Bélgica.....	69,0	2.415	100
Bosnia.....	5,6	75	6
España.....	41,0	700	50
Francia.....	396,8	15.158	664
Holanda.....	3,2	320	14
Irlanda.....	22,8	646	32
Italia.....	132,7	6.570	311
Suecia y Noruega.....	24,0	875	43
Portugal.....	2,8	110	3
Rumanía.....	5,4	140	15
Rusia.....	30,7	1.270	65
Servia.....	10,0	200	11
Suiza.....	116,2	3.828	237
TOTAL.....	2.259,3	67.876	4.514

DESARROLLO DE LA RED DE TRANVÍAS

Tenemos 531 kilómetros de tranvías en explotación, ó sea 1 por cada 1.000 kilómetros cuadrados; Alemania y Francia, 3; Inglaterra, 5; Suiza, 7; Italia, 9; Holanda, 30; Bélgica, 40.

Esta comparación es tanto más desventajosa para nosotros, cuanto que los coeficientes superiores recaen en países de gran densidad ferroviaria, y precisamente en el nuestro, en que ésta es pequeña y las mallas de la red muy grandes, debiéramos tener gran proporción de esta clase de vías.

En cuanto á la proporción que guardan entre sí las distintas clases de motores en la red europea, se ve que predomina el vapor, siguiéndole el de sangre á poca distancia (un 20 por 100 menos), la electricidad bastante lejos (1/3 del de vapor) y luego la tracción mixta de caballos y vapor, y en pequeña proporción la locomotora sin hogar, el aire comprimido, la tracción funicular y la mixta de caballos y vapor sin hogar y de vapor y electricidad.

España, en sus clases de tracción, guarda el mismo orden relativo. Son una excepción Inglaterra y Alemania, en que predomina la tracción por fuerza animal; en Alemania es mayor la eléctrica que la de vapor.

Si comparamos la red de tranvías y la de ferrocarriles, no quedamos en mal lugar, pues resulta que en Alemania y Francia la primera red es el 4 por 100 de la segunda, igual que en España, en Suiza el 8, en Bélgica el 21 y en Holanda el 35.

Sin embargo, si para las vías de interés general hemos tenido en cuenta la entidad de nuestra producción ó de la riqueza nacional, deduciendo que en vista de ella hemos llegado ya á un límite razonable en la extensión de la red de aquéllas, no podemos aquí admitir esta consideración. La producción se halla extendida con más ó menos densidad por todo nuestro territorio, y es preciso sostener el mismo coeficiente de densidad ferroviaria

económica; si nuestra riqueza es menor, deberán ser esas vías más baratas, de menor entidad que en otras Naciones, pero no menos en número.

Comparemos nuestro país con Hungría.

Su extensión territorial es menor que España (322.000 kilómetros cuadrados y España 504.000), su población poco diferente (15.642.102 por 18 millones), su densidad ferroviaria de líneas principales de 2,2 y nosotros de 2,1 por cada 100 kilómetros cuadrados y de 4,6 y España 6,3 por cada 10.000 habitantes, su comercio 1,60 veces el nuestro; son condiciones que demuestran que no están ambas Naciones tan distanciadas que no podamos hacer un estudio de su progreso en la red económica.

Las líneas de interés local de segundo y tercer orden tenían en 1894, 4.637 kilómetros en explotación; en 1895, 5.411; en 1896, 6.357. En nuestro país la red secundaria (incluso los tranvías) alcanzaba, en 1894, 2.189 kilómetros en explotación; en 1895, 2.370; en 1896, 2.614.

Los caminos de hierro industriales, mineros, forestales, agrícolas, etc., húngaros, tenían 2.151 kilómetros en 1894, 2.237 en 1895 y 2.492 en 1896. En nuestro país medían 752 kilómetros en 1896 (1).

Y hay que hacer constar que el producto líquido industrial de la red aumentó en 1896 sobre 1895 en un 13 por 100. Reconocen que la red de líneas principales establecida responde bien á las necesidades actuales de la Nación, y que ha llegado ya á su término su desarrollo.

La tracción mecánica sobre carreteras *sin carriles*, no se ha ensayado aún en España, á pesar de que tanto las locomotoras de carretera como los vehículos automóviles dan ya resultado práctico.

La tracción de los carros ordinarios *sobre carriles* establecidos en nuestras carreteras se inauguró en Valencia, sin que se haya imitado su ejemplo, á pesar de dar buen resultado.

Estos medios de tracción económica intermedia entre la carretera y el tranvía, debieran alcanzar gran desarrollo en España.

COSTE Y PRODUCTO

No tenemos datos bastantes hoy para calcular el coste exacto de nuestra red de tranvías.

En Inglaterra cuesta, comprendiendo todas las clases de tracción, unas 158.000 pesetas por kilómetro, y en Francia 153.000. En esta última el coste kilométrico del tranvía animal es de 120.000 pesetas.

En España el término medio kilométrico para todas clases de tracción sale á 148.000 pesetas (2) y para tracción animal solamente 110.000 (3). Los urbanos son los que elevan el precio; los rurales cuestan á unas 60.000 pesetas.

Los gastos de material fijo en el cambio de motor de sangre por el eléctrico cuesta de 10.000 á 25.000 pese-

(1) No incluyendo el hullero de La Robla á Valmaseda (234 kilómetros) por considerarlo de mayor categoría.

(2) El cálculo versa sobre 100 kilómetros de longitud de vía.

(3) El cálculo versa sobre 65 kilómetros de longitud de vía.

tas por kilómetro. Un coche con dos motores de 20 caballos y 50 asientos cuesta unas 25.000 pesetas.

El gasto de explotación por término medio resulta en varias líneas de 0,50 á 0,60 pesetas por coche-kilómetro en la tracción animal, y de 0,40 á 0,50 en la eléctrica ó de vapor.

En España, en el tranvía de Estaciones y Mercados, por ejemplo, de tracción animal, cuesta 0,57 por dicha

unidad; en el de vapor de Pontevedra á Marín 0,48 pesetas. De la tracción eléctrica no tenemos datos.

El producto bruto en 100 kilómetros ha sido en 1896 de unas 31.000 pesetas por kilómetro. El máximo es el de la línea de Barcelona á Clot y San Andrés de Palomar, que asciende á 187.242 y el líquido á 42.209, importando los gastos un 47 por 100 de los productos brutos.