

de propiedad, que solo se concedieran las servidumbres forzosas para casos de verdadera utilidad é importancia, que deben limitarse, hasta donde sea posible; pues si así no se hiciera, sancionaria la Administracion pública el funesto principio de poder quitar á un particular una parte de su propiedad para que otro se aproveche de ella en beneficio propio; pudiendo suceder, si llegara el caso del artículo 121, que el dueño de una finca se viera obligado á sufrir dos ó más servidumbres, perdiendo una gran parte ó toda su propiedad por el interés ó tal vez por el capricho de otro propietario.

Es evidente que para juzgar de la importancia de las obras y de su objeto y de la forma en que ha de constituirse la servidumbre, con arreglo á lo que prescribe el art. 123, será menester, en el expediente que se forme, la audiencia del Ingeniero Jefe de Obras públicas de la provincia, como así se ordenó en el trámite noveno de la instruccion de 20 de Diciembre de 1852 sobre este mismo particular; pero no será ocioso señalar en el reglamento el carácter y puntos que debe abrazar la opinion de dicho facultativo, para que concrete su informe á lo que convenga.

Consecuentes con las consideraciones que acabamos de hacer, creemos tambien en la conveniencia de que el art. 125 de la ley se amplie en lo posible en el reglamento, interpretándole de modo que pueda admitirse como una de las causas de oposicion á las servidumbres, el que el acueducto tenga un objeto de insignificante utilidad, ó que el agua que se conduce ó el terreno que haya de regarse sea de despreciable extension, para que deba permitirse la invasion de la propiedad ajena.

Dice la ley en su art. 126, cómo ha de tramitarse el expediente de servidumbre cuando haya oposicion; y como en dicho artículo se previene solamente que se oiga al Consejo provincial, el cual no es competente para apreciar, sin previo reconocimiento é informe facultativo, el fundamento de la oposicion si se halla basada en la causa segunda, parece de indudable necesidad que, al detallar en el reglamento la tramitacion del expediente, se prescriba la audiencia del Ingeniero Jefe de Caminos, Canales y Puertos de la provincia, como hasta ahora se ha establecido y como corresponde al tratarse de obras que pueden influir en los aprovechamientos de aguas y en los cauces y vías públicas. Y esta necesidad es tanto más manifiesta, cuando se ha de cumplir el art. 131 de la ley, fijando la anchura que deban tener la acequia y sus márgenes, según la naturaleza y configuracion del terreno.

Los demás artículos referentes á la servidumbre de acueducto no nos sugieren observacion alguna, bajo el punto de vista especial con que los examinamos: establecen reglas, prescripciones y derechos que se hallan bastante explícitamente consignados; solamente se nos alcanza apuntar que, en aclaracion al art. 136, convendrá establecer que las obras que el dueño del predio sirviente puede ejecu-

tar sobre el acueducto, deben ser tales, que no solo no *imposibiliten* las reparaciones en él, sino que no las *dificulten* en términos que causen una verdadera perturbacion.

Tambien conviene hacer notar, respecto al art. 139, que la autorizacion que confiere al dueño del acueducto para permitir la derivacion de las aguas, se entiende cuando éstas son tambien de su propiedad; no cuando habiéndolas adquirido con destino á movimiento de artefactos, tiene solamente el dueño del acueducto derecho á gastar su fuerza, no á consumir su volumen.

(Se continuará.)

M. GARRAN.

FERRO-CARRILES ECONÓMICOS.

NOTICIA SOBRE EL SISTEMA DE FERRO-CARRILES
ADOPTADO EN NORUEGA,

por

C. PIHL.

DIRECTOR É INGENIERO JEFE DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL ESTADO (1).

Tiene Noruega una poblacion de 1.700.000 habitantes próximamente, diseminada en una superficie de 5.700 millas geográficas cuadradas (315.000 kilómetros cuadrados). La navegacion y la pesca en las costas, la agricultura y la ganaderia en el interior, y la explotacion de los bosques, cuyos productos se llevan por los rios á los puertos de exportacion, constituyen su principal industria.

Durante los últimos treinta años se han gastado sumas considerables, relativamente á los recursos del país, en la mejora de las vías de comunicacion, procurando enlazar las poblaciones del interior con las del litoral, y estas entre sí.

Casi todos los fondos necesarios para la ejecucion de los trabajos han sido suministrados por el Estado. Los municipios han contribuido á los gastos en una pequeña parte. Por regla general, la conservacion de las carreteras es de cargo de los pueblos, que ejecutan este servicio por medio de prestaciones personales. No existen portazgos.

El primer camino de hierro, construido bajo la direccion de Roberto Stephenson, se abrió al tráfico público en 1854. Va esta línea desde el lago Mjösen, cuyos alrededores constituyen una de las mejores comarcas del país, á Christiania, capital del reino. Tiene 68 kilómetros de longitud, y ha sido construida en gran parte con capitales particulares ingleses y noruegos.

En 1861 se abrió al público un ramal, costado principalmente por el Gobierno, que va desde la li-

(1) Tomamos la traduccion de esta noticia presentada por su autor en la Exposicion de Paris, del Apéndice á la Memoria sobre ferrocarriles económicos, redactada por los señores Arnao, Vildósola y Rodriguez.

nea anterior á la ciudad de Kongsvinger, desde donde se ha prolongado despues (1865) hasta la frontera de Suecia. Se espera enlazar dentro de pocos años esta línea (cuya longitud es de 115 kilómetros), con otra, empezada ya en este último país.

El ancho de la vía en estos dos caminos es el ordinario de 4 pies ingleses $8\frac{1}{2}$ pulgadas (1,^m44.)

En el primero se ha adoptado el carril Brunel sobre largueros y traviesas; en el segundo el carril Vignoles sobre traviesas.

Como las circunstancias del país y la escasez de la población no dan lugar á un tráfico bastante activo para costear los gastos de explotación y cubrir el interés de los capitales que exigen los ferro-carriles coustruidos por el sistema ordinario, hubo que pensar en los medios de reducir dichos gastos para no privar á Noruega durante mucho tiempo de esta clase de comunicaciones.

La reduccion del ancho de la vía ha dado la solución del problema. El gobierno hizo construir al mismo tiempo que la línea de Kongsvinger, costeando tambien la mayor parte de los gastos, dos ferro-carriles con vía estrecha de 1,^m067 ($3\frac{1}{2}$ pies ingleses) y carriles de 19 kilogramos 68 por metro. Una de estas líneas, que parte de Hamar, cerca del lago Mjösen y termina en Elverum, tiene 38 kilómetros de longitud. Hay el proyecto de continuarla, subiendo por el valle de Glommen, para enlazarla más tarde quizás con otra línea que baja de *Thronhjelm* ($65\frac{1}{2}^{\circ}$ de latitud Norte), hácia el Sur, atravesando el valle de Guldalen, y que termina actualmente con 49 kilómetros de longitud en Stören, de donde ha de prolongarse desde luego hasta la población y minas de Røraas.

En 1863 el Estado ha empezado á construir: un tercer ferro-carril de vía estrecha entre Drammen y el lago Randsfjorden. Longitud 90 kilómetros. La mitad de este trayecto (Drammen al lago Tyrifjorden) se ha abierto al público en el otoño de 1866.

La longitud total de las líneas con vía estrecha explotadas actualmente asciende á 132 kilómetros. Su coste ha sido 67.450 francos por kilómetro, ó sea el 65 por 100 de lo que habria costado su construcción si se hubiera adoptado el mismo ancho de vía y peso de carriles que en las dos primeras líneas mencionadas.

Al adoptar, por importantes consideraciones financieras, la vía estrecha, ya se comprendió que se disminuía la capacidad de transporte de los ferro-carriles, pero tuvo en cuenta que durante mucho tiempo estos debían bastar con gran holgura para las exigencias del servicio. Pareció más económico además construir, cuando el aumento del tráfico lo exigiera, una segunda vía, que gastar desde luego un capital para el que no podía esperarse una retribución proporcionada sino en un porvenir muy lejano.

Tambien se comprendió que la vía estrecha obligaria á reducir considerablemente la velocidad de los trenes, y presentaria dificultades para la construcción de carruajes de buenas condiciones y de

locomotoras bastante poderosas; sobre todo teniendo en cuenta la gran cantidad de nieve que cae durante el invierno.

Felizmente los resultados, en lo que á estos dos puntos se refiere, han sido muy superiores á las esperanzas, consiguiéndose componer un material de transporte, cuyo ángulo de estabilidad es igual al del empleado con la vía de 1,^m44. Las locomotoras marchan sin dificultad á una velocidad de 40 millas inglesas (64 kilóms.) por hora, y la carga de los wagones es 83 por 100 de la que suelen llevar estos en los ferro-carriles ordinarios.

Indicaremos á continuación los principales elementos de estas líneas de vía estrecha.

Ancho de la vía $3\frac{1}{2}$ pies ingleses (1,^m067).

Carriles.—Sistema Vignoles.—Pesos de 19, kilógr. á 22 kilógr. Van unidos por sus extremos con placas de junta (éclisses) de 0,^m279 de largo y cuatro pernos de 0,^m019 de diámetro. Están sujetos á las traviesas por medio de escarpas de 0,^m117 de longitud.

Traviesas.—Semicilíndricas de 20 á 25 centímetros de diámetro y 1,^m7 de longitud, situadas á una distancia de 0,^m90 entre ejes en las líneas rectas y de 0,^m80 en las curvas de radio inferior á 600 metros.

Anchura del balasto en la cara superior. 2,^m6

Espesor del mismo. 0,^m6

Anchura de la explanación (mínima). . . 4^m

Radio mínimo de las curvas empleadas

hasta el día. 240^m

Inclinación máxima. 24 mils.

Cerramiento.—Cunetas y vallas de madera.

Puentes.—De madera ó de hierro con pilas de piedra, segun las localidades.

Edificios de las estaciones.—Todos los de las intermedias son de madera y mampostería, y se componen de un cuerpo principal (que comprende dos salas de descanso, un despacho y una habitación para el Jefe y el encargado del telégrafo) y de un almacén próximo al andén. En algunos casos este almacén tiene una vía especial para su servicio.

El material de transporte lleva un solo tope. En los wagones este tope está formado por la flecha misma, reunida al wagon por dos resortes.

Altura de los topes sobre el carril. . . . 0^m80

Locomotoras.—Máquinas ténders de 6 ruedas, 4 acopladas de tres pies ingleses 9 pulgadas de diámetro (1,^m143) y 2 libras de 2 pies de diámetro (0,^m609) dispuestas en avantren del sistema Bissel. Altura del centro de la caldera sobre el carril 1,^m45.

La última locomotora empleada, ha sido construída por Beyer, Peacock y compañía de Manchester, y puede considerarse como el tipo de las máquinas para vía estrecha. Hé aquí sus condiciones principales:

Peso total cargada. 16, T 19

Id. sobre las ruedas motrices. . . . 12, T 17

Caldera.—Longitud. 2,^m43

Diámetro. 0,^m89

Tubos.—Número. 107

Diámetro. 0,^m041

Superficie de vaporizacion:	
Hogar.	3, m ² 7
Tubos.	35, m ² 0
	38, m ² 7
Capacidad de los depósitos:	
Agua.	300 gallones (1363 litros).
Combustible.	0, m ³ 66
Alimentacion.—Dos inyectadores.	
Distancia entre los ejes extremos.	4, m35
Id. entre los ejes motores.	1, m91
Cilindros exteriores:	
Diámetro.	0, m28
Carrera.	0, m46
Los vehiculos tienen todos cuatro ruedas de 0, m76 de diámetro. La caja está suspendida por medio de	

resortes, adaptados á las caras interiores del bastidor.

Las cajas de grasa (modelo americano) están dispuestas para emplear aceite.

Los coches de viajeros tienen 6, m1 de longitud y 2, m1 de anchura exterior. Son de dos clases. Cada coche lleva 32 asientos.

La longitud de los wagones de mercancías varia desde 4, m3 hasta 7, m3. El ancho es siempre 2, m1. La distancia entre los ejes, segun la longitud del wagon, varia de 2, m5 á 4 m. Están dispuestos para trasportar maderas ú otras mercancías.

El siguiente cuadro indica, para todos los ferrocarriles mencionados, los gastos de establecimiento, medios de explotacion é importancia del movimiento.

	VIA DE 1, m44.		VIA DE 1, m067.		
	Línea de	Línea de	Línea de	Línea de	Línea de
	Mjösen.	Kongsvinger.	Hamar.	Thronhjøm.	Drammen.
Longitud en kilómetros.	67,8	114,5	38,4	48,6	90,3
Gastos de establecimiento (francos por kilómetro). (1).	161.800	89.800	55.400	80.050	67.000
Estaciones (número por kilómetro).	0,162	0,105	0,235	0,206	0,122
Locomotoras (Idem id.).	0,18	0,078	0,078	0,082	0,066
Presion de las ruedas motrices en toneladas inglesas.	3,531	4,106	0,858	0,973	0,849
Coches de viajeros: número por kilómetro.	0,59	0,109	0,208	0,226	0,106
Asientos. Id. id.	17,700	8,283	4,159	4,956	3,805
Wagones de mercancías. Id. id.	4,749	2,377	1,302	1,235	1,606
Carga de los mismos en toneladas inglesas. Id.	28,496	14,248	6,549	6,195	8,053
Kilómetros de viajeros por kilómetro de línea en 1866.	78.618	36.948	16.345	34.071	
Idem de toneladas de mercancías. Id. id.	2133.874	715.494	125.810	201.122	
Productos en francos por kilómetro de línea.	18.200	4200	2150	2730	
Idem id. por kilómetro de tren.	6,38	2,76	2,03	2,30	
Gastos en francos por kilómetro de línea.	9000	4300	2000	2600	
Idem id. por id. de tren.	3,74	2,82	1,97	2,18	
Excedente por ciento de los gastos de establecimiento.	5,27	— 0,08	0,12	0,15	

(1) La naturaleza y las dificultades del terreno varían mucho de una á otra línea. El ferrocarril de Kongsvinger ha sido, bajo este aspecto, el mas favorecido, y el de Thronhjøm el mas difícil.

En vista de los resultados prácticos de las líneas de via estrecha, se ha creído deber adoptarla sin escepcion para todas las líneas que en adelante se construyan en Noruega.

NECROLOGIA.

Cumplimos hoy el triste deber de participar á nuestros lectores el fallecimiento del señor D. Venancio Gonzalez Valledor, dignísimo profesor de la Facultad de Ciencias, y decano que ha sido de la misma.

Fué discípulo distinguido de D. Antonio Varas y Portilla, con quien estudió Matemáticas, de D. Andrés Alcon, en su curso de Química, y del ilustre D. Antonio Gutierrez, profesor de Física. Por su talento despejado y su apli-

cacion mereció el título de Ayudante de este último, cuyo cargo ejerció hasta 1841, en que ocupó en propiedad dicha cátedra.

Al crearse la Facultad de Filosofía pasó á ella con igual asignatura; y en 1857 fué elevado al cargo de decano de la Facultad de Ciencias.

Pertenecía además el Sr. Valledor á la Academia de ciencias exactas, físicas y naturales.

Largos años ha desempeñado en la Escuela de Caminos la clase de Física, y bien puede asegurarse que la mayor parte de los actuales Ingenieros han sido discípulos suyos.