

siones, puede dividirse en secciones del modo siguiente:

	Kilómetros.
1. ^a —De Palencia á Leon.	122
2. ^a —De Leon á Brañuelas	80
3. ^a —De Brañuelas á Ponferrada.	48
4. ^a —De Ponferrada á Quiroga (San Clodio).	84
5. ^a —De Quiroga (San Clodio) á Sarria.	73
6. ^a —De Sarria á Lugo.	35
7. ^a —De Lugo á la Coruña.	115
Total de la línea de Galicia.	557

La línea de Asturias, que fué objeto de una sola concesion, se divide en las secciones siguientes:

	Kilómetros.
1. ^a —De Leon á Busdongo.	54
2. ^a —Túnel de Pajares.	3
3. ^a —Desde el túnel hasta Puente de los Fierros.	40
4. ^a —Desde Puente de los Fierros á Pola de Lena.	11
5. ^a —De Pola de Lena á Gijon.	63
Total de la línea de Asturias.	171

Resulta que la longitud total de ambas líneas es de 728 kilómetros. En la actualidad se encuentran en explotacion en la línea de Galicia las secciones de Palencia á Brañuelas y de Lugo á la Coruña, que comprenden 517 kilómetros; y en la de Asturias, la de Leon á Busdongo y de Pola de Lena á Gijon, cuyas longitudes suman 117 kilómetros. Hay, pues, en explotacion 434 kilómetros, y el resto, ó sean 294, se hallan en construccion.

No entra en nuestro propósito hacer aqui la historia de los obstáculos y entorpecimientos con que se ha tropezado en la ejecucion de estas vías desde la remota fecha en que fueron emprendidas, ni tampoco mencionar las numerosas prórogas que se han concedido para su terminacion. Basta saber que, paralizadas desde hace mucho tiempo las secciones en construccion, y preocupados de las consecuencias de semejante estado de cosas cuantos se interesan en tal vital asunto, se ha promulgado en 3 de Enero del corriente año la ley á que ántes hemos aludido, fijando nuevos plazos para la conclusion de las expresadas secciones, y conminando con severas penas á la Compañía en caso de falta de cumplimiento. Conviene dar á conocer estos plazos, por lo que insertamos á continuacion el texto del art. 1.^o de la ley.

Dice así dicho artículo: «Las secciones que las concesiones respectivas establecen en los ferro-carriles de Palencia á Ponferrada y de Ponferrada á la Coruña, así como las que marcan en el de Leon á Gijon los decretos de 15 de Marzo y 29 de Julio de 1874, quedarán terminadas, abiertas á la

explotacion, y provistas del material necesario con arreglo á sus pliegos de condiciones, en la fecha que á continuacion se expresa para cada una.»

Líneas.	Secciones.	Plazos.
PALENCIA Á PONFERRADA.	Leon á Ponferrada.	30 de Setiembre 1878.
PONFERRADA Á LA CORUÑA.	Ponferrada á Quiroga (San Clodio).	30 de Setiembre 1878.
	Quiroga á Sarria.	31 de Marzo 1880.
	Sarria á Lugo.	31 de Diciembre 1877.
	Lugo á la Coruña.	30 de Junio 1878.
LEON Á GIJON.	Túnel de Pajares.	30 de Junio 1881.
	Pajares á Puente de los Fierros.	30 de Junio 1880.
	Puente de los Fierros á Pola de Lena.	31 de Diciembre 1877.

Es de advertir que los plazos expresados son los que deben considerarse como definitivos, porque en virtud del artículo adicional de la ley, los fijados en su art. 1.^o fueron ampliados por seis meses, y hemos tenido en cuenta esta circunstancia al hacer la enumeracion que precede.

Dadas estas ideas generales, pasaremos ahora á ocuparnos de cada seccion en particular.

(Se continuará.)

PUENTE DE MORRISVILLE

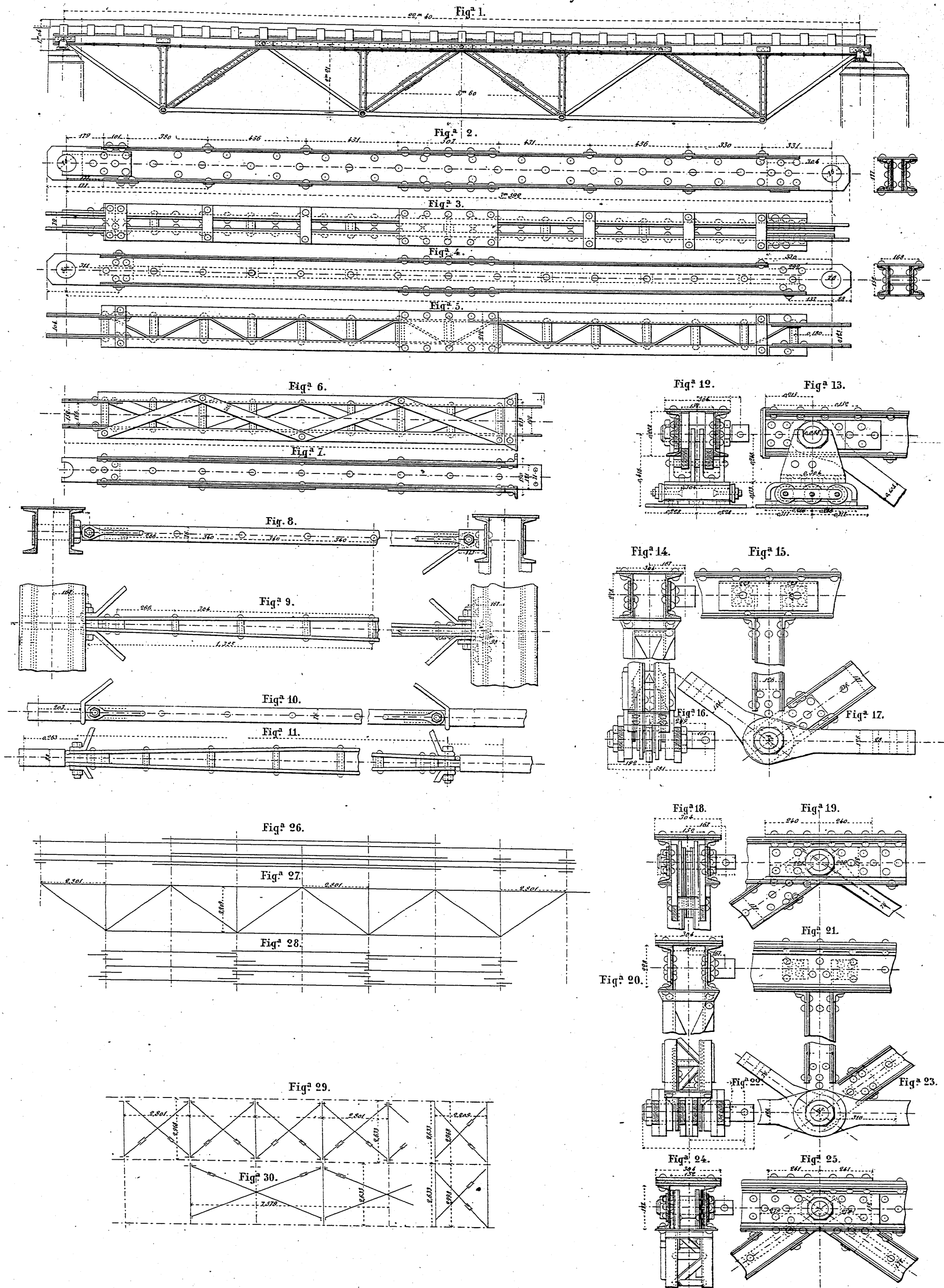
EN EL FERRO-CARRIL DE PENNSYLVANIA.

(Lámina 53.)

La compañía del ferro-caril de Pensylvania, obrando muy sabiamente, ha concedido una gran importancia á la renovacion de sus puentes, y á diferencia de la costumbre seguida casi universalmente en América, de que los mismos constructores de dichas obras presentan los dibujos correspondientes, ha nombrado aquélla un ingeniero, cuya mision especial es la de adquirir y estudiar los planos de todos los tipos de puentes usados hasta el dia, é inspeccionar ademas con mucha detencion los construidos anteriormente por la Compañía.

Cuando se trata de un puente nuevo, corresponde al citado Ingeniero la adopcion del sistema, redactando los planos con todos sus detalles, é introduciendo en los dibujos las mejoras indicadas por su experiencia y propia observacion sobre los que directamente inspecciona, ademas de los perfeccionamientos y principios de construccion reconocidos como buenos en las demas obras notables de Europa y América, que está tambien obligado á estudiar.

El anterior procedimiento no es de aplicacion á nuestro país, ni aún á la mayor parte de los ferro-carriles de Europa, porque los puentes se han construido, desde un principio, con el carácter de definitivos; pero es muy conveniente para los Es-



tados-Unidos, donde casi todas aquellas obras se hicieron de madera primitivamente con la idea de renovarlas periódicamente con otras del mismo material ó hacerlas definitivas de hierro en época oportuna, como la Compañía de Pennsylvania está ahora verificando. En la línea principal entre Philadelphia y Pittsburg existe hoy ya una longitud de puentes de hierro de 4.866 metros, y sólo quedan cuatro de madera, con la extensión total de 1.580 metros; y aún uno de éstos últimos, el situado sobre el río Susquehanna, de 1122 metros de longitud, va á ser reemplazado este año con otro de hierro.

Lo expuesto basta para comprender el gran interés práctico que ofrecen los puentes que está montando aquella Compañía, que resumen, por decirlo así, el estudio y observación de todo lo ejecutado hasta ahora en la materia, proporcionando modelos muy acabados que imitar.

Hemos creído, por tanto, útil dar á conocer, más por las figuras que por la ligera descripción que á manera de índice acompañamos, el puente recién construido cerca de la estación de Morrisville, en la división de los Estados de New-York y Pennsylvania, tomándola del *Engineering*, y proponiéndonos hacer lo mismo con los diversos tipos que se vayan adoptando.

El que hoy nos ocupa puede servir como ejemplo del sistema triangular sencillo, que, abandonado generalmente desde hace tiempo, ha vuelto á adoptarse con predilección en la América del Norte para tramos no muy largos, después de haber perfeccionado muchos de sus detalles.

Las figuras de la lámina muestran claramente la construcción de aquel puente, ó mejor dicho, de los tramos construidos conforme al sistema adoptado. La figura 1 es el alzado lateral de una viga ó cuchillo; las figuras 2 y 3 representan las barras comprimidas más próximas á los apoyos, y las figuras 4 y 5 el par de barras que corresponden al medio del tramo. Las figuras 6 y 7, los montantes verticales, y las figuras 8, 9, 10 y 11. las riostras transversales, colocadas horizontalmente. Las figuras 12 y 13 indican detalles de los rodillos de apoyo en los extremos. Las figuras 14 á 25 se refieren á detalles de unión entre las piezas horizontales y montantes verticales, entre éstos y las varillas cilíndricas, y otros diversos ensamblajes de las demás piezas que constituyen la obra. Las figuras 26 á 31 son diagramas que representan el arreglo de las riostras.

El puente consta de cuatro tramos independientes, y el material empleado en todo él es hierro forjado, á excepción de los soportes de apoyo, que son de fundición. El piso de los tramos está cubierto con madera sobre vigas transversales de encina blanca muy dura, que sirven de apoyo á los carriles en toda la extensión de los cuchillos. Los traveseros y planchas de apoyo sobre los estribos son también de hierro forjado.

Hé aquí ahora las dimensiones principales:

Tramo 1.º (Contando desde el extremo Oeste.)

Distancia entre los centros de los pasadores de los extremos.	22 ^m ,40
Número de montantes.	4
Número de triángulos.	8
Distancia entre dos montantes consecutivos.	5 ^m ,60
Longitud de la base de cada triángulo.	2 ^m ,80
Altura de la viga entre los centros de las cabezas.	2 ^m ,21
Distancia entre los ejes de las dos vigas.	2 ^m ,97

Tramos 2.º y 3.º

Distancia entre los centros de los pasadores de los extremos.	16 ^m ,506
Número de montantes.	4
Número de triángulos.	8
Distancia entre dos montantes consecutivos.	2 ^m ,077
Longitud de la base de cada triángulo.	2 ^m ,058
Altura de la viga entre los centros de las cabezas.	1 ^m ,68
Distancia entre los ejes de las dos vigas.	2 ^m ,89

Tramo 4.º

Distancia entre los centros de los pasadores de los extremos.	17 ^m ,52
Número de montantes.	6
Número de triángulos.	12
Distancia entre dos montantes consecutivos.	2 ^m ,92
Longitud de la base de cada triángulo.	1 ^m ,46
Altura de la viga entre los centros de las cabezas.	1 ^m ,75
Distancia entre los ejes de las dos vigas.	8 ^m ,28

En el cuarto tramo, de ancho para dos vías, corresponde una vigueta transversal á cada triángulo.

El peso total del hierro empleado en la obra es de 104,50 toneladas métricas.

La cabeza superior de la viga consiste en una plancha de 0^m,504 de ancho, con dos hierros acanalados de 250^{mm} por 76^{mm} roblonados á la cara interna de aquélla, de tal modo que dejen entre sí una separación de 0^m,152 (figura 12). Los hier-

ros acanalados se refuerzan en su encuentro con los dos montantes verticales extremos, por medio de planchas de 457mm por 152mm (figuras 14 y 15), y en el punto medio del intervalo comprendido entre los dos montantes consecutivos, extremos de cada lado, por medio de una plancha continua del mismo ancho. (Figuras 1, 18 y 19.) Las cabezas están igualmente reforzadas en los extremos que corresponden a los apoyos representados en las figuras 12 y 13.

Se componen los apoyos de una plancha de hierro forjado de 457mm por 254mm, a la que va sujeta por medio de pasadores de cabeza embutida, otra segunda lámina que soporta directamente los rodillos. Sobre éstos se apoya una plancha encorvada, que lleva también fijo con pasadores el soporte de hierro fundido, cuya forma y detalles están indicados en la figura. Tiene 504mm de ancho en la base y 21mm de espesor, y consta de cuatro paredes verticales, el par de en medio separadas próximamente unos 25mm, y las exteriores unos 76mm de las otras. El apoyo, propiamente dicho, consiste en un cojinete de 89mm de diámetro, en el que descansa el pasador o eje que termina la viga, que sirve también para la unión de las barras extremas, cuyas dimensiones son 92mm de ancho y 29mm de espesor. La terminación de las cabezas consiste en dos riostras exteriores de 127mm de alto por 29mm de espesor, y una sola de 28mm de espesor en la mitad de la altura.

Los montantes verticales (figuras 6 y 7) tienen 2m,21 de longitud desde el centro del pasador de la cabeza inferior al punto medio de la cabeza superior, y están formados de dos hierros acanalados ligeros, unidos por una celosía que se interrumpe en ambos extremos para permitir la unión con las dos cabezas de la viga; la extremidad inferior de cada montante está reforzada por medio de un palastro (figuras 6 y 7). La unión con la cabeza superior se efectúa por medio de dos pequeños hierros de ángulo (figura 24) roblonados al nervio inferior de los acanalados que constituyen aquélla, y además por medio de otros tres roblones que sujetan el montante directamente a la lámina de dichos hierros acanalados. Las dos barras que forman cada montante están reforzadas y mantenidas a la misma distancia por medio de nueve virolas con sus correspondientes pasadores que las atraviesan. (figura 6), estando además arriostradas de cada lado por flejes diagonales. El extremo inferior del montante descansa simplemente sobre el pasador

correspondiente de la cabeza más baja de la viga, para lo cual lleva practicado aquél un rebajo semicircular a propósito, como manifiesta la figura. Las barras comprimidas extremas de cada lado están formadas por dos hierros acanalados de 178mm de ancho y 35 kilogramos próximamente de peso por metro lineal, reforzados por láminas de 178mm por 6mm de espesor adosadas a aquéllos. En cada extremo llevan roblonada una plancha de 504mm, en la que se ha practicado un agujero para los pasadores de unión, siendo el diámetro del correspondiente a la cabeza superior de 76mm, y el de la inferior de 89mm, y la longitud de la diagonal entre los dos centros indicados de 3m,58. Hacia el punto medio de esta longitud se ha tomado la precaución de colocar por ambos lados una plancha de 460mm de largo, que juntamente con otras seis tiras de palastro, en la disposición que marcan las figuras 2 y 3, hacen rígida e indeformable la pieza de que se trata. Las figuras 18 y 19 ponen de manifiesto la unión de las barras de que venimos hablando, con la cabeza superior de la viga y con las barras que resisten por tensión que son flejes dobles, que tienen 76mm por 29mm. El pasador que las atraviesa todas tiene de diámetro 76mm, y hacia la parte interior se ensancha hasta 85mm y forma como un ojo para recibir la riostra horizontal. Las figuras 14 y 15 representan la unión entre el montante, las barras diagonales y las que constituyen la cabeza inferior de la viga. El diámetro del pasador, que realiza esta unión, es de 89mm, y cada uno de las diagonales lleva, como refuerzo, un palastro adicional con un rebajo semicircular que corresponde a la mitad del pasador.

Las figuras 4 y 5 dan a conocer el par de barras del centro, que son semejantes a las descritas anteriormente, exceptuando que la separación de los dos hierros de ángulo que las forman es de 113mm, y están mantenidos a distancia por virolas y pasadores, reforzándose la unión por una celosía diagonal en el sentido que se ve en la figura y por un palastro que las une en la parte central de su longitud. Llevan también en ambos extremos, lo mismo que las otras barras de que hemos hablado, unas láminas adicionales con agujeros de 70mm y 89mm de diámetro para la unión con las dos cabezas de la viga.

Las riostras horizontales se ven en las figuras 9, 10 y 11, y consisten en dos flejes de 70mm de ancho por 20mm de espesor, arriostrados formando bombeo por el intermedio de pequeños tacos de

hierro y pasadores colocados á intervalos iguales de 304^{mm}. Van colocados entre las cabezas superiores de las vigas y normales á ella, conservando entre sí la distancia de 2^m,80 para el primer tramo, y se unen á las clavijas que aseguran la rigidez de los cuchillos, ó á unos canes de hierro roblonados en la cara interior de las referidas cabezas superiores. Los rectángulos formados por estas riostras están triangulados por las dos diagonales correspondientes, que son cabillas de 22^{mm} de diámetro, provistas de un tensor cada una como acusa la figura.

El sistema de enlace de las cabezas inferiores de los dos cuchillos es muy semejante; pero las riostras normales distan entre sí 5^m,60. Finalmente, existe también el arriostamiento en el plano vertical por medio de cruces de San Andrés formadas por cabillas muy ligeras, de todo lo cual se forma una idea clara con la inspección de las figuras 27 á 31 que representan diagramas de los diversos sistemas de riostras, cuyas dimensiones principales, así como las de toda la obra, se repiten oportunamente en los dibujos.

E. DE P.

LEY DE OBRAS PÚBLICAS.

A la promulgación de las Bases generales, que ya dimos á conocer oportunamente, ha seguido la publicación de la Ley general de Obras públicas y de alguna de las consiguientes leyes orgánicas, siguiendo activamente la elaboración de las restantes, que, con sus respectivos Reglamentos, han de formar la nueva Legislación completa para aquel ramo.

Es de un interés tan primordial el conocimiento de lo que en ellas se dispone, que no dudamos en ir las insertando en nuestro periódico á medida que se publiquen, como ya lo hicimos con las Bases generales.

La Ley general de Obras públicas, publicada en la *Gaceta* de hoy 15, dice así:

Don Alfonso XII, por la gracia de Dios Rey constitucional de España. A todos los que la presente vieren y entendieren, sabed: que con arreglo á las bases aprobadas por las Cortes y promulgadas como ley en 29 de Diciembre de 1876; usando de la autorización por la misma ley otorgada á mi Ministro de Fomento; oyendo al de Marina en los asuntos de su especial competencia; oídos también el

Consejo de Estado en pleno y la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos, y de conformidad con mi Consejo de Ministros,

He venido en decretar y sancionar la siguiente ley:

CAPÍTULO PRIMERO.

Clasificación de las obras.

Artículo 1.º Para los efectos de esta ley, se entiende por obras públicas las que sean de general uso y aprovechamiento, y las construcciones destinadas á servicios que se hallen á cargo del Estado, de la provincias y de los pueblos.

Pertenecen al primer grupo: los caminos, así ordinarios como de hierro; los puertos, los faros, los grandes canales de riego, los de navegación, y los trabajos relativos al régimen, aprovechamiento y policía de las aguas, encauzamiento de los ríos, desecación de lagunas y pantanos y saneamiento de terrenos. Y al segundo grupo: los edificios públicos destinados á servicios que dependan del Ministerio de Fomento.

Art. 2.º Para el examen y aprobación de los proyectos, vigilancia de la construcción y conservación de las obras públicas, su policía y uso, dependerán aquellas siempre de la Administración en cualquiera de sus esferas, central, provincial ó municipal.

Art. 3.º Las obras públicas, así en lo relativo á sus proyectos como á su construcción, explotación y conservación, pueden correr á cargo del Estado, de las provincias, de los Municipios y de los particulares ó Compañías.

Art. 4.º Son de cargo del Estado:

1.º Las carreteras que estén incluidas en el plan general de las que han de costearse con fondos generales.

2.º Las obras de encauzamiento y habilitación de los ríos principales.

3.º Los puertos de comercio de interés general, los de refugio y los militares.

4.º El alumbrado y valizamientos marítimos.

5.º El desagüe de los grandes pantanos, lagunas y albuferas pertenecientes al Estado.

6.º La construcción, conservación y explotación de aquellos ferro-carriles de gran interés nacional que por altas consideraciones administrativas no deban entregarse á particulares ó Compañías.

7.º Los demás caminos de hierro de interés general, en cuanto concierne á las concesiones, examen y aprobación de los proyectos, y vigilan-