

el corazón el reconocimiento hacia la patria. Se trata también de hacer florecer de nuevo, más bellas y más ricas, las provincias devastadas; de renovarlo todo en tierra y en mar.

Toda una serie de industrias necesitan de un cierto bienestar para prosperar. Ahora bien, Alemania no conseguirá este bienestar hasta que no consiga un libre acceso en el mercado mundial.

La libertad de los mares es para Alemania una de las condiciones fundamentales para la terminación de la guerra. La paz á exigir debe asegurar á Alemania tratados de comercio favorables y mercados suficientes para la colocación de su creciente producción.

En fin, el Sr. Göhring dice tenemos necesidad de una paz victoriosa que nos garantice económicamente para el porvenir.

No se tratará, por lo demás, de una paz sin anexiones y sin indemnizaciones de guerra, si nuestros adversarios renuevan constantemente la expresión de su voluntad de aniquilar á Alemania.

miento, y éstos, por el lado de fuera, llegarían á tener tal altura que resultarían más caros que un viaducto. Por esta razón se proyecta uno de tres arcos de fábrica de 16 metros de luz, cuyas dos pilas son muy bajas y los estribos perdidos en las laderas, de tal modo que su volumen y el de los muros de acompañamiento es insignificante.

Esta disposición reduce al mínimo el coste de aquel paso, y como la obra no tiene novedad ninguna, nos limitamos á llamar la atención sobre las secciones transversales que son las que presentan algún interés y dan cabal idea de la justificación de la obra y su situación con relación al terreno.

**Viaducto sobre la rambla de la Salada.**—La gran hondonada, por cuyo fondo corre el arroyo de la Salada, tiene un perfil muy desigual, en el que sólo la parte central es de gran profundidad, que alcanza 49,20 metros por debajo de la rasante, pues á uno y otro lado de esta hondonada existen unas desigualdades, siempre con bastante altura, pero que se pueden salvar sin recurrir á obra de importancia; por esta razón, que se aprecia perfectamente en el plano, se proyectan tres tramos metálicos de 39,80 metros de longitud, apoyados sobre pilas metálicas y á cada lado de este grupo un viaducto de acceso, formado por tres arcos de fábrica de 20 metros de luz.

Los tramos son exactamente iguales á los aplicados en el viaducto de Masegoso; las pilas también tienen semejanza á las del viaducto del Turia, pero difieren en sus dimensiones, que son mucho menores, y en que el basamento de fábrica tiene mucha más importancia, sobre todo en la pila núm. 1 que está colocada casi en la parte más profunda del barranco. La parte metálica de las pilas se compone de cuatro montantes con sus arriostramientos horizontales y sus diagonales en las palizadas inclinadas; el tronco de pirámide que forman los ejes de los montantes tiene en la base superior 5 por 2,40 y en la inferior 9 por 4 metros de dimensiones.

Los montantes, cuya sección es en U, tienen las cabezas de 609 milímetros de ancho y las almas de una altura igual, enlazándose por la parte superior en idéntica forma que las pilas del viaducto del Turia; todas las riostras y diagonales son también iguales á las de aquel viaducto, aunque sus longitudes son más pequeñas.

La altura total de la parte metálica de la pila es de 26,40 metros.

Los montantes apoyan sobre las pilas de fábrica por el intermedio de sillares escogidos de 50 centímetros de altura y 1,60 metros en cuadro; la pila núm. 1 tiene 14,55 metros de altura hasta el sobrelecho del cimiento, y la núm. 2 9 metros, teniendo ambas las mismas dimensiones en la coronación, que es un rectángulo de 12,60 metros de largo por 7 metros de anchura; en razón á su diferente altura, la base de la primera pila tiene sus lados de 15 por 8 metros y la de la segunda 13,90 por 7,60 metros.

Las galerías de anclaje tienen la parte superior de sus bóvedas á 4,50 metros por debajo del plato superior de la pila de fábrica y sus dimensiones y detalles de ejecución son idénticos á los del viaducto del Turia.

Como toda la parte central del macizo de fábrica que queda por debajo de las galerías, donde están los anclajes es un volumen de fábrica enteramente inútil, se proyectan unos aligeramientos, haciendo un arco de 5 metros de luz y 10 de altura en la clive del medio punto; quedan todavía en la base de la pila 5 metros de espesor á cada lado del arco, lo que da dos apoyos de dimensión más que suficiente, y como el espesor del macizo del cimiento es de 3 metros permite repartir sobre toda la superficie la carga de la pila.

## Ferrocarril directo de Madrid á Valencia.

POR

D. MANUEL BELLIDO

Ingeniero-Jefe de Caminos, Canales y Puertos

(CONTINUACIÓN) (1)

**Viaducto sobre el barranco de los Arquillos.**—Aunque la altura de la rasante sobre el fondo del barranco pasa de 40 metros, como las laderas tienen una inclinación fuertísima, especialmente la del lado de Madrid, un arco central de 20 metros de luz deja ya el fondo á 8 metros por debajo de la base de las pilas sobre que se apoya y, compuesto el viaducto de tres arcos iguales, el primero tiene ya el estribo perdido. El estribo del segundo arco no tiene más que unos 3 metros de altura hasta el plano de arranques, pero desde allí disminuye la inclinación de la ladera y aun tiene una pequeña depresión antes de pronunciarse nuevamente, por lo cual los muros, que resultarían demasiado grandes, se aligeran con otro arco de 16 metros de luz.

Las pilas tienen unos pilastres ó contrafuertes, retirados á un metro de los paramentos interiores, y como unos y otros tienen talud de 1 por 30, queda una faja de un metro de anchura á cada lado del contrafuerte; los paramentos de los timpanos son verticales y en el mismo plano siguen estas fajas laterales de las pilas, de tal modo que el contrafuerte, cuyo talud exterior es de 1 por 15, resulta cada vez más pronunciado en la parte baja. Los dos muros de acompañamiento, incluso el aligerado con el arco de 16 metros, tiene talud de 1 por 15. Como la roca está al descubierto en la ladera derecha y muy próxima en la izquierda, á los cimientos se les da poca profundidad.

**Viaducto del kilómetro 277,107'40.**—Aunque la profundidad del barranco, en relación, sobre todo, con la cantidad de tierras disponibles para rellenarlo, no parece que justifica una obra especial y con mayor razón, porque los productos del desmonte son principalmente roca y, por consiguiente, no habría que temer grandes asientos como los que se produce en los terraplenes de grandes cotas, la inclinación transversal de la ladera es tan fuerte que sólo podría tenerse el terraplén sobre muros de sosteni-

(1) Véase el núm. 2237.

Los viaductos de fábrica se proyectan de la mayor sencillez, aunque debe hacerse con aristones y boquillas de sillería para darle buen aspecto, a causa de la visualidad del punto en donde está emplazado el viaducto.

Los paramentos son lisos, sin apilastrados ni resaltos ningunos, y con objeto de conseguir esto, conservando la sección apliada siempre para los muros de acompañamiento aligerados con tabiques de hormigón, el mismo talud de 1 por 15 tendrán los tímpanos y pilas, así como los estribos en los que, vistos de frente, queda una faja de 50 centímetros a cada lado de la semipila en que apoya el tramo metálico.

Como el terreno es muy falso en ambas laderas del barranco, aunque duro y firme en cuanto está libre de los agentes atmosféricos y especialmente del agua que ocasiona profundas erosiones, los cimientos se proyectan con profundidad bastante grande.

**Puente sobre la rambla Castellarda.**—Dado el carácter torrential de todas las ramblas de la región de Levante, el desagüe que se debe dar a las obras que hayan de franquearlas, conviene que sea el que determina todo el cauce, y para ello se proyecta para la de Castellarda un puente de tres tramos de 15 metros de luz de hormigón armado, que es seguramente la solución más económica. Despues de haber descrito otras varias obras, cuyos elementos son idénticos a los de ésta, parece inútil entretenérse en repetirlos.

**Puente sobre la rambla de Artaj.**—En esta obra la rasante tiene muy poca altura, y aunque de desagüe tiene que ser grande, porque sería temerario no dejar libre la totalidad del cauce, aunque sea evidente que la mayor parte de él sobre, para la cantidad de agua que tiene que llevar, el sistema más apropiado es el de tramos cortos, que, por consiguiente, tendrán poca altura y dejarán libre por debajo de las vigas espacio suficiente para las eventualidades más desfavorables, porque no cabe duda que el mayor turbión que llene de agua el cauce, dada su anchura, no podrá nunca alcanzar sino una altura muy pequeña.

En atención a estas razones, se proyecta un puente de hormigón armado de seis tramos de 15 metros de luz, que tiene la particularidad de ser oblicuo, pues oblicuamente se cruza la rambla y es preciso no poner el menor obstáculo a las aguas cuando corren, porque cuando esto ocurre suele ser en forma de corriente. Aparte de esto no hay nada que merezca descripción especial y no es preciso detallarla.

**Puente sobre la rambla del kilómetro 304,879'40.**—A poca distancia a la izquierda del trazado pasa la carretera de Valencia a Liria, que cruza esta misma rambla con una obra de cinco arcos de 4 metros de luz; es decir, que tiene un desagüe lineal de 20 metros. Teniendo esto en cuenta proyectamos un tramo de hormigón armado de 15 metros de luz, completando el desagüe con dos pequeños arcos de 2 metros que a la vez sirven para aligerar los estribos.

**Puente sobre la rambla Primera.**—En las mismas condiciones que el anterior, en la carretera hay tres arcos de 4 metros y seis de 2 metros, que hacen un total de 24 metros de desagüe. Proyectamos dos tramos de hormigón de 15 metros de luz que, con mayor desagüe, dan solución más económica, y en lugar de muros de acompañamiento se ponen muros en ala que, además de encauzar la rambla, son más baratos que aquéllos, en este caso en que la altura no es tan pequeña.

**Paso inferior sobre la línea del Grao.**—Dentro ya de las agujas de la estación de Valencia se pasa por encima de la línea del Grao de los ferrocarriles económicos de Valencia y, aunque la disposición de la obra es muy sencilla, la mayor dificultad consiste en la escasa altura libre que queda y en la oblicuidad con que cruzan las vías de la estación; de tal modo que si se dis-

pusieran las vigas del tramo a plomo de los carriles no sería posible que quedara altura suficiente de ellas; como además hay que prever el caso de cualquier modificación de vías en la estación, hemos preferido calcular un piso de resistencia suficiente para toda contingencia, y a este fin disponemos una serie de vigas normales a la vía de los económicos, que tendrán 4,60 metros de luz y espaciadas a un metro de eje a eje; de este modo la sobrecarga se reparte bien en el piso, y aun calculado en las condiciones más desfavorables, como se verá en el apéndice correspondiente, se consigue que las vigas no tengan más que 0,67 metros de altura, quedando por debajo de ellas una altura libre de 5,20 metros. El forjado también es muy fuerte, pues tiene 23 centímetros de espesor.

La longitud del paso es de 22,80 metros entre paramentos de los frentes y los estribos se terminan con muros en ala oblicuos de distinta longitud por estar el terreno natural más alto en un lado que en otro de la vía.

(Continuado.)

## Los rayos X y la guerra.

La primera reunión de la sesión de invierno de la Röntgen Society, de Londres, ha sido la que mayor éxito ha obtenido después de veinte años de existencia de la Sociedad.

Era la primera sesión que se celebraba bajo la presidencia del Capitán G. W.-C. Kaye (1), que acababa de ser nombrado para estas funciones.

«Los rayos X y la guerra»; este es el título que el Presidente dió a su alocución.

Después de un ingenioso prólogo en el que presenta sus excusas por tener que tomar la palabra, hace el elogio fúnebre de los dos miembros de la Sociedad fallecidos dentro del año. El Sr. Wilson Noble, que fué el tercer Presidente de la Sociedad, y el Sr. Duddell, antiguo Presidente y Vicepresidente en ejercicio.

Recuerda después que en esta reunión se conmemora el vigésimo aniversario de la fundación de la Röntgen Society, cuya primera reunión tuvo lugar el 5 de Noviembre de 1897. En conmemoración de esta fecha, y para honrar la memoria del primer Presidente, Sir Silvanus Thompson, el Consejo decide que anualmente, una sesión que se denominará «Sesión en memoria de Silvanus Thompson», se consagrará a la lectura de una comunicación de interés especial hecha por un sabio inglés o extranjero.

Continúa el Capitán Kaye su discurso recordando que, tanto en sus comienzos como en la actualidad, la Sociedad admite en su seno igualmente a los hombres de laboratorio y de gabinete como a los médicos, y demuestra la utilidad que esta colaboración ha tenido y aun tendrá y que en la Röntgen Society se ha señalado siempre por un extremo de compañerismo.

Esta colaboración es tanto más útil, cuanto que la radiología se extiende más cada día, espectrografia, estructura atómica, radiometalografía.

«Un ejemplo verdaderamente típico del desarrollo de esta ciencia — dice el capitán Kaye — es la aplicación de los rayos X a la investigación de los defectos de los metales, en el examen de las soldaduras autógenas, del acero y de los otros metales, que estén fundidos o en planchas, para la investigación de las heterogenei-

(1) Autor de la muy conocida obra *X rays* y de tantos otros trabajos y publicaciones científicas.