

que disminuir la velocidad á la subida se compensa á la bajada. Además, el peso de los trenes de mercancías no suele depender del sistema de trazado, sino de las necesidades de la explotación y del modo de verificar las expediciones comerciales.

En caminos de pendientes suaves ó variadas, los convoyes tienen pesos casi iguales y hacen un uso igual de máquinas de refuerzo; así no es de extrañar que los gastos anuales de locomoción no presenten variaciones proporcionales á la inclinación de las pendientes, como lo demuestra los gastos de 15 caminos ingleses, comparados por Teisserenc.

No está de acuerdo con Teisserenc, Polonceau (Tratado de caminos de hierro) en cuanto á que en los límites de pendientes que aquel indica, y en las líneas en que se trasportan viajeros y mercancías, se pueda admitir que sea nula la influencia en los gastos de explotación. Deduciendo consecuencias de los caminos de Strasburgo y de Orleans establece, que cuando la pendiente sea de 8 ó más milésimas que exija máquina de refuerzo ó máquina de gran potencia, son mayores los gastos de tracción. Cuando los convoyes ascendentes sean los menos cargados, la influencia en el gasto es poco sensible. Deducer también que se deben agrupar las rampas de cierta inclinación en cierto punto, dando gran longitud mejor que el multiplicarlas en cortas longitudes; y en cuanto sea posible colocar el origen de las fuertes rampas en un punto, en que el servicio de la línea exija un depósito, aun cuando las pendientes de la proximidad fuesen suaves.

Cita Polonceau la opinión de Lechatelier, Couche y Minard conforme con la suya relativamente á la influencia de las pendientes en los gastos de explotación; y el informe dado por el conde Daru á las Cámaras relativamente al camino del Norte de Francia, en el cual combate la opinión de Teisserenc.

P. C. ESPINOSA.

(Se continuará.)

## PROYECTOS

### DE OBRAS PÚBLICAS ESTUDIADOS.

El Ingeniero de las islas Canarias ha presentado el proyecto de una parte de la carretera de Santa Cruz de Tenerife á Garachico, comprendida entre Tacoronte y la villa y puerto de la Orotava. El trazado de esta parte de carretera, cuyo desarrollo es de 15.896 metros lineales, comprende 117 alineaciones rectas alternadas con 25 curvas de 20 á 115 metros de radio, y 50 rasantes desde 0,4 al 5 por 100. El volumen total de movimiento de tierras se calcula en 205.609 metros cúbicos, y las obras de fábrica propuestas consisten en 19 caños, 4 tajeas, 9 alcantarillas y 11 pontones; apareciendo por último que el importe total de los tres trozos en que para su estudio se ha dividido la línea de que se trata, asciende á la cantidad de 2.495.420 rs., lo cual representa un gasto de 179.511 rs. por kilómetro de camino concluido.

El Ayudante D. Francisco Gallart ha formado el ante-proyecto de una carretera de tercer orden, desde Valls á Capellades en la provincia de Tarragona. Esta línea tiene de longitud 55,66 kilómetros, y se ha dividido para su estudio en 7 trozos, adoptando rasantes desde el 4 al 7 por 100. El volumen total del movimiento de tierras, que exige la construcción de esta carretera es de 205.174 metros cúbicos, y las obras de fábrica propuestas se componen de varias tajeas, alcantarillas y badenes, 2 pontones y 5 puentes, siendo el importe total del presupuesto de 2.440.588 rs., de los cuales 1.158.752 corresponden a la explanación; 259.672 á las obras de fábrica; 941.056 al afirmado; 5.740 á los accesorios, y 95.168 al tanto por 100 que se asigna para imprevistos; todo lo cual representa un gasto de 68.455 por kilómetro de carretera.

El Ingeniero Jefe de la provincia de Toledo, ha presentado el ante-proyecto de una carretera de tercer orden desde La Puebla-nueva á Talavera de la Reina. La longitud

de la misma es de 18,65 kilómetros y las pendientes que se adoptan llegan al 7 por 100, si bien las de este último límite solo se encuentran en los dos pasos difíciles de Sangreda y Escaleruelas. Las obras de fábrica más importantes son un puente sobre el río Sangreda, un pontón sobre el arroyo de Santa Cruz y dos alcantarillas para salvar el paso de los de las Escaleruelas; ascendiendo á 2.199.259 rs. el importe total del presupuesto, de cuya cantidad 50.000 rs. corresponden á la espropiación de terrenos, 649.568 á la esplanación de la vía, 1.444.527 á las obras de fábrica, 524.684 al afirmado, y 50.880 á los accesorios, resultando ser de 118.049 rs. el coste aproximado de cada kilómetro de camino completamente concluido.

El Ingeñero D. Rafael Clemente ha hecho los estudios relativos al proyecto de una sección de carretera desde Villatoro á Piedrahíta, en la provincia de Avila, que abraza una extensión de 22,55 kilómetros, trazados en condiciones aceptables, ciñéndose las rasantes al terreno todo lo posible, sin que por eso resulten pendientes escesivas. El volumen total de remoción de tierras es de 95.650 metros cúbicos, y en cuanto á obras de fábrica solo son dignas de especial mención dos pontones que se proponen en el trozo segundo de los cuatro en que se ha dividido la línea, y un puente sobre el río Corneja, en el cuarto, de un solo arco escarzano de 60° de 12 metros de luz. El presupuesto de todas las obras es de 2.061.172 reales, correspondiendo 798.521 á la esplanación, 771.152 á las obras de fábrica, 462.249 al afirmado y 29.749 á la conservación de la carretera durante el plazo de garantía; lo cual representa un gasto de 92.262 rs. por kilómetro.

Los Ayudantes de D. José Moreno y D. Manuel Gonzalez han formado el ante-proyecto de una carretera de tercer orden entre Bayona y el Porriño, en la provincia de Pontevedra, cuya línea tiene por principal objeto el

enlazar á varios distritos municipales que hoy no pueden mantener relaciones de tráfico entre sí. La longitud del trazado es de 25,98 kilómetros, apareciendo en cuanto á su proyección horizontal que consta de 265 alineaciones rectas, y respecto de la vertical, de 55 rasantes hasta el 5 por 100, menos una que llega al 9,95. El volumen total de movimiento de tierras se calcula en 254.558 metros cúbicos y las obras de fábrica propuestas consisten en un sifón, 87 caños, 68 tajeas, 5 alcantarillas, y 5 pontones, además de 1.967 metros lineales de muro de sostenimiento. El coste de la esplanación asciende á 731.464 reales, el de las obras de fábrica á 250.545, el del afirmado á 585.558, y el de los accesorios á 24.680, que componen una suma de 1.590.045 rs., saliendo el kilómetro á 57.957 rs. y á 522.994 la legua.

También han hecho los mismos Ayudantes los estudios relativos al ante-proyecto de otra carretera de tercer orden entre el Porriño y Redondela, la cual tiene por principal objeto el acortar la distancia entre la capital de la provincia (Pontevedra) y la ciudad de Tuy. Su trazado horizontal, cuyo desarrollo es de 15.772 metros lineales, consta de 54 alineaciones rectas, y el vertical, de 26 rasantes hasta el 5,51 por 100. El volumen total de movimiento de tierras es de 127.615 metros cúbicos, y las obras de fábrica que se proponen están reducidas á 2 sifones, 19 caños, 36 tajeas, 9 alcantarillas, un pontón y 576 metros lineales de muro de sostenimiento; apareciendo en cuanto al presupuesto total de esta carretera que de los 656.407 rs. á que asciende, 510.695 corresponden á la esplanación, 96.749 á las obras de fábrica, 212.405 al afirmado y 46.600 á los accesorios; lo cual representa un gasto de 46.285 rs. por kilómetro y 257.955 por legua.

#### PARTE OFICIAL.

26 de Julio. Real orden autorizando á D. Joaquin Carrías para que en el término de seis meses practique los estudios necesarios para la formación de un proyecto de mejora del puerto de Santander.

28 de Julio. Real decreto declarando de segundo orden las car-