

hajada que nos permite pendientes de 0'0173 - 0'0128 y 0'0058.

Al llegar frente al punto de cruce de aquel arroyo con el de las castañuelas cambiamos de dirección siguiendo la vega por la cual vamos, cruzando a nivel la carretera de S.^{ta} Martín entre el Kilómetro 35 y el puente de esta sobre el arroyo Palomero pasando este arroyo sobre un puente de palastro de 30 metros de luz para tomar su ladera izquierda y venir a buscar el vado de S.^{ta} Marcos punto de cruce del Perales atravesando este río con un puente de un solo tramo de veinte y cinco metros de luz, a 10 metros sobre su talveg.

De haber continuado la dirección que traíamos por la subida del barranco de Sacedón siguiendo la ladera del arroyo de las Castañuelas a venir al mismo punto de cruce próximo al puente de la carretera hubiéramos tenido menor desarrollo pero alejándonos de Brunete punto situado en el cruce de las carreteras de S.^{ta} Lorenzo y S.^{ta} Martín por las cuales han de ser transporta

dos todos los productos que procedentes de los pueblos situados en la zona N. de aquel, vengau a concurrir a la via férrea, por lo tanto no hemos dudado el hacer el trazado que se indica aun a costa de este mayor desarrollo teniendo en cuenta tambien que siguiendo la traza por la divisoria hay poco movimiento de tierras y casi ninguna obra de fábrica.

Llegamos a partir del rio citado a empezar la subida de la tercera divisoria la más elevada y en la cual el terreno es el más difícil de toda la línea tenemos como cota de partida 532'32 metros y es necesario subir a 728'07 que es la cota de la divisoria, es decir 195 metros de diferencia de nivel para 11'50 Kilómetros lo cual no nos daría una pendiente excesiva pudiendo adaptarnos a terreno que la tuviera uniforme pero precisados a verificar el paso por las laderas del itroyo de colmenar escarpadas y desiguales por las muchas vertientes que de las estrilaciones que al mis-

mo límite se desprenden se hace preciso no perder altura hasta llegar á entrar en el terreno granítico; así á partir del punto de salida del puente sobre el Terales cambiamos de dirección buscando la ladera del arroyo de Santibañer á cruzar la falda de la Sierra del Castillo pasando el arroyo de la Fuente sobre un puente metálico de un solo tramo de 50 metros de luz. Hasta aquí con el objeto referido de no perder altura nos hemos adaptado al terreno por las alineaciones y curvas que en el plano se indican sin pendientes rápidas pues la mayor es de 1'35 pero una vez cruzado el citado arroyo tanto para evitar grandes desnortes en el terreno más costoso para la explanación como por la multiplicidad de vertientes que existen en la ladera hemos tenido que apartarnos del mismo con las alineaciones, curvas y contra curvas que se ven en el plano y con pendientes hasta de 0'25 en la primera alineación á partir del puente sobre la Fuente. Atravesamos el Arroyo de Colmenar á 15 metros

sobre el Talweg con un puente de palastro de 30 metros de luz exactamente igual al que hemos proyectado sobre el arroyo Calomero.

Llegados a la divisoria y en una sola alineación horizontal pasamos la meseta cruzando otra vez a nivel la carretera de S.^{ta} Martín por un punto próximo a Navas del Rey hasta la estación de este pueblo desde donde en dirección próximamente igual a la que traemos empiezo el descenso por la vertiente occidental del Alberche.

La cota roja del punto en que empieza la bajada es de 716'84 metros la del Talweg del Alberche es de 524'96 como vemos un desnivel muy considerable: era pues preciso buscar el mayor desarrollo posible para ganar cuanto se pudiera de este desnivel pero teniendo que pasar por las laderas de uno de los barrancos que forman las estribaciones de esta divisoria no hemos podido desarrollarnos más que lo que lo hemos hecho para pasar el río Alberche a 95 metros de altura sobre el Talweg cruzando este río por un

punte viaducto de cuatro tramos desiguales.

Teniendo que apoyar nos para el paso del rio en su ladera derecha, y siendo esta muy rápida en su pendiente, hemos preferido llevar la traza en desmunte pues de otro modo habria necesidad de un muro de contención a lo largo de ella para sostener los pedraplenes que formaria la esplanación. Sigue pues la traza la ladera del monte y pinar de S.^{ta} Martin a salir al valle de este nombre por el paso conocido por el Doqueron del Fu fierro desde donde plegándose a la ladera de las estribaciones de la Sierra de S.^{ta} Vicente sigue ganando altura para llegar a la divisoria del Tietar donde está situada la estación de S.^{ta} Martin punto límite de la línea proyectada.

Secciones y trozos en que se ha dividido el camino. Cuatro son las secciones en que para la construcción consideramos dividido el camino que se proyecta y comprende; la primera desde el punto de partida hasta el de tangencia de la curva n.^o 44 situada a la orilla derecha del Guadarrama; la segunda desde este punto hasta el de tangencia de la curva n.^o 78

en la orilla derecha del rio Perales; la tercera desde este punto al de tangencia hasta el de la curva n.º 146 en la orilla derecha del rio Alberche; y por ultimo la cuarta que comprende desde este punto hasta el final de la linea.

Cada una de las tres primeras secciones se han dividido en cuatro trozos y la cuarta en dos cuyas longitudes de unas y otros son las que espresa el cuadro siguiente:

Secciones.	Trozos.				Longitud de las Secciones. Kilómetros.	Longitud de la linea. Kilómetros.
	1.º	2.º	3.º	4.º		
	Kilómetros.	Kilómetros.	Kilómetros.	Kilómetros.		
1.ª	5 20202	8 79284	5 97940	4 01978	23 99404	74 42575
2.ª	6 00000	5 00000	5 00000	4 11645		
3.ª	5 97651	5 91408	3 99943	4 07727		
4.ª	5 00000	5 34797	"	"		

La division del cuadro anterior ha obsecido en cuanto a las secciones a considerar cada una de estas entre los limites de los rios y divisorias que atravesamos, asi para las cuatro de estas tenemos cuatro de aquellas: ahora en cuanto a los trozos las razones que nos han movido a verificar la referida division han sido tambien

do en cuenta: primero, el movimiento de tierras limitado dentro de cada uno de ellos; segundo, el número de obras de fábrica comprendido en los mismos y la importancia de aquellos; y por último la distribución en los trabajos y vigilancias para el buen orden de la construcción limitando el número de Kilómetros en los terrenos más accidentados y aumentándolo en los más fáciles.

Principios generales que se han seguido en la distribución de las pendientes y máximo adoptado.

El aumento de las resistencias a la tracción en las rampas procede principalmente como sabemos de la acción de la gravedad. El peso total arrastrado se descompone en dos fuerzas, una normal al rails que constituye la presión sobre el plano de este y otra paralela al mismo cuya influencia ha de vencerse por la acción del motor al mismo tiempo que las resistencias normales producidas por los rozamientos y el aire. El valor de la componente de la gravedad paralela a la vía crece con la inclinación de esta apreciándose según los datos de la experiencia en un Kilogramo por tonelada y milésima de inclinación. Siendo próximamente las resistencias normales de un tren inclusa la Máqui-

na en línea recta y horizontal a la velocidad de 25 Kilómetros por hora 5 Kilogramos por tonelada, se ve que por cada 5 milésimas de inclinación, hay una resistencia igual a la citada anteriormente: de modo que el motor que en una vía de nivel arrastre incluso su peso una carga de 600 toneladas por ejemplo en una rampa de 5 milésimas conservando la misma velocidad solo arrastraría 300, 120 en la de 20 milésimas, 67 en la de 40 y 55 en la de 50, cargas muy reducidas y que solo podrían aumentarse disminuyendo la velocidad hasta cierto límite pues con una marcha de 6 a 8 Kilómetros solamente habría falta de adherencia las ruedas patinarían y el tren no podría marchar.

La resistencia de la gravedad en las rampas disminuye por lo tanto considerablemente el efecto útil de los motores exigiendo cuando aquellas son muy inclinadas máquinas de mucha potencia y de gran peso. Además la adopción de grandes pendientes tiene el inconveniente del peligro de accidentes en las bajadas, mayor deterioro en el material fijo y móvil por la acción de los frenos

y mayor coste de la vía y material por tener que emplear motores de gran peso, pero debemos tener muy en cuenta sobre todo en el caso de los ferro-carriles económicos en que la disminución de la velocidad en la marcha es secundaria que esta velocidad influye de tal manera en los inconvenientes que presenta la adopción de grandes pendientes que algunas que no podrían vencerse con velocidades determinadas sino muy difícilmente son accesibles con facilidad siendo aquellas pequeñas.

Ahora bien lo ideal sería el construir las vías horizontales con lo cual desaparecerían todos los inconvenientes anteriormente enunciados, pero esto no es posible pues sería necesario para ello hacer obras de fábrica y explanación de mucha consideración que harían imposible la construcción de esta clase de vías en el mayor número de los casos, es preciso pues adaptarse a las ondulaciones del terreno en cuanto lo permita la pendiente natural de este y la que se adopta como límite para el trabajo.

- 44 -

La combinación de estas pendientes con las curvas hacen adaptar la traza al terreno de modo que la construcción sea la más económica y de los límites más pequeños que puedan adoptarse para unas y otras compatibles con los demás inconvenientes que su adopción trae consigo depende que aquella sea la mayor posible sobre todo como en el caso presente que hay que salvar grandes desniveles. Las adoptadas como límite en las líneas generales donde la velocidad es muy de tener en cuenta y el tráfico mucho mayor no pueden ser aplicables al caso presente que aumentaría los gastos hasta el punto de hacer ilusoria la línea, se necesita por lo tanto más amplitud en estos límites los cuales están determinados en cada caso por las condiciones topográficas locales y el movimiento que ha de tener la línea.

Hemos visto anteriormente que las pendientes están en función de la velocidad y que en nuestro caso no tiene tanta influencia, por lo tanto podemos disminuirla. Siendo las de los trenes en nuestras líneas ge-