

CARRETERAS ECONÓMICAS

Construida, ó próxima á terminarse, nuestra red de carreteras de interés general, van quedando sólo las que podemos llamar locales, de interés secundario, que ponen en comunicación extensas comarcas de una misma provincia, ó de dos limitrofes (aunque alguna por su longitud parezca pertenecer á la primera categoría), pueblos importantes, valles separados por altas divisorias, etc., etcétera, pero cuyo número se aumenta sin cesar, gracias á la iniciativa parlamentaria, tan pródiga en este punto.

Puede decirse que por este medio han pasado á formar parte del plan del Estado, si no todas, la mayor parte de las carreteras provinciales y gran número de caminos vecinales.

Es evidente que estas vías, en que el tráfico será muy limitado, no pueden construirse como se ha venido haciendo, en general, hasta ahora, procurando armonizar las condiciones de viabilidad con las económicas, pero imponiendo siempre aquéllas en caso de duda.

En lo sucesivo debe atenderse, principalmente, á la economía, sustituyendo los actuales caminos por unas vías más perfeccionadas que sirvan para el tráfico actual, y el pequeño aumento que pueda alcanzar, sin preocuparse de las inevitables limitaciones que haya de tener.

Exige esto, además, la situación actual de nuestra nación, y aunque el problema no es fácil, pues hay que construir muchos kilómetros de carretera con poco dinero, los Ingenieros de Caminos encontrarán la solución.

Puede contribuir á ello el seguir en la redacción de los proyectos el siguiente criterio:

Explanación.—Fijar el límite de la inclinación de las rasantes en el 10 y aun el 12 por 100; este límite es elevado, pero rasantes iguales, ó más inclinadas aún, existen en las antiguas carreteras, y aun en alguna moderna, y por ellas se ha servido un gran tránsito, y se sirve en la actualidad, aunque en escala menor, con limitaciones sí, pero sin perjuicios.

Emplear los zig-zag para salvar divisorias, etc., no considerándoles como solución límite, sino como solución corriente.

Reducir hasta 10 metros el radio mínimo de las curvas, y en las que pueda haber peligro, ensanchar la explanación, lo que en la mayor parte de los casos podrá hacerse con las tierras sobrantes de los desmontes inmediatos, sin aumento de gasto.

Reducir el ancho de la carretera á cinco metros en los pasos difíciles y costosos, de grandes trincheras, altos desmontes ó elevados muros, y aun á cuatro en cortos trayectos, donde las condiciones del trazado y del terreno lo permitan.

Obras de fábrica.—Suprimir las coronaciones de los muros.

Emplear siempre fábricas baratas, aprovechando el morrillo cuando su dimensión lo permita y se recoja á corta distancia, para mampostería, en los cimientos de obras pequeñas y aun en estribos, aletas, tímpanos, etcétera. En León se construye mucho esta fábrica, y paramentada con cuidado, presenta muy buen aspecto.

No hacer uso de las sillerías labradas y de grandes dimensiones, más que en muy limitados puntos de los puentes y otras obras de importancia. Con sillarejo grosera-

mente apiconado y encintado, pueden hacerse obras muy sólidas y artísticas.

Reducir el ancho de todas las alcantarillas y pontones á 2,50 metros, pasando de esta latitud á la general de la carretera por un ensanche gradual de la explanación en la longitud de 10 metros, y colocando guardarruedas ó malecones de tierra donde pueda ofrecer peligro la altura del terraplén.

Limitar el de los puentes y grandes obras ó grupos de pequeñas á un firme de dos metros y dos andenes, volados ó no, según los casos, de 0,65 metros libres. Con estos anchos puede pasar holgadamente un carro, y no permitiéndose cruzar dos sobre la obra, es completamente inútil cualquier aumento que se dé á aquellas cifras.

Como consecuencia de esto, utilizar todas las obras antiguas que se encuentren y no estén ruinosas, no desechándolas, como se ha hecho en muchísimos casos, por su poca anchura.

Obras accesorias.—Suprimir en absoluto las casillas de peones camineros, pues sólo deberán construirse en casos muy especiales de atravesarse comarcas desiertas ó poco pobladas, etc.

Bajo estas bases y otras que resultarán en la práctica, pueden redactarse proyectos de presupuestos muy bajos.

¿Convendrá que se dicte alguna disposición sobre este asunto, en términos generales, ó dejar libre la iniciativa de los Ingenieros para que introduzcan en los proyectos todas las economías posibles?

Creemos necesarias ambas cosas.

DIZ BERCEDONIZ.

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DEL TRAMO METÁLICO (1) DEL PUENTE SOBRE EL RÍO LLOBREGAT POR OTRO NUEVO

Caso de estar cargado solamente el tramo tercero:
Ecuación en el tramo primero:

$$M = M_1 \frac{x}{l_1} = \frac{31964}{16,99125} x \quad (XX)$$

Idem en el tramo segundo:

$$M = M_1 + \frac{M_2 - M_1}{l_2} x = -31964 + \frac{103884 + 31964}{27,186} x \\ = -31964 + \frac{135848}{27,186} x \quad (XXI)$$

Idem en el tramo tercero:

$$M = -p_2 \frac{x}{2} (l_2 - x) + M_2 + \frac{M_3 - M_2}{l_2} x \\ = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 103884 + \frac{102373 - 103884}{27,186} x \\ = 1314,5 x (27,186 - x) + 103884 - \frac{1511}{27,186} x \quad (XXII)$$

Idem en el tramo cuarto:

$$M = M_3 + \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = 102373 + \frac{27431 - 102373}{27,186} x \\ = 102773 - \frac{129804}{27,186} x \quad (XXIII)$$

(1) Véase el número 1.203.

Idem en el tramo quinto:

$$M = M_4 + \frac{M_5 - M_4}{l_2} x = -27431 + \frac{7350 + 27431}{27,186} x \\ = -27431 + \frac{34781}{27,186} x \quad (\text{XXIV})$$

Caso de estar cargado solamente el tramo cuarto:
Ecuación en el tramo segundo:

$$M = M_1 + \frac{M_2 - M_1}{l_2} x = 8566 + \frac{27836 - 8565}{l_2} x \\ = 8565 - \frac{36400}{27,186} x \quad (\text{XXV})$$

Idem en el tramo tercero:

$$M = M_2 + \frac{M_3 - M_2}{l_2} x = -27835 + \frac{102777 + 27835}{27,186} x \\ = -27835 + \frac{130612}{27,186} x \quad (\text{XXVI})$$

Idem en el tramo cuarto:

$$M = -\frac{p_2}{2} x (l_2 - x) + M_3 + \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) \\ + 102777 + \frac{102669 - 102777}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x) \\ + 102777 - \frac{108}{27,186} x \quad (\text{XXVII})$$

Idem en el tramo quinto:

$$M = M_4 + \frac{M_5 - M_4}{l_2} x = 102669 + \frac{27510 - 102669}{27,186} x \\ = 102669 - \frac{130179}{27,186} x \quad (\text{XXVIII})$$

Idem en el tramo sexto:

$$M = M_5 + \frac{M_6 - M_5}{l_2} x = 27510 + \frac{7401 + 27510}{27,186} x \\ = -27510 + \frac{34911}{27,186} x \quad (\text{XXIX})$$

Caso de estar cargado solamente el tramo quinto:
Ecuación en el tramo tercero:

$$M = M_2 + \frac{M_3 - M_2}{l_2} x = 7458 + \frac{27539 - 7458}{27,186} x \\ = 7458 - \frac{34997}{27,186} x \quad (\text{XXX})$$

Idem en el tramo cuarto:

$$M = M_3 + \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = -27539 + \frac{102698 + 27539}{27,186} x \\ = -27539 + \frac{130237}{27,186} x \quad (\text{XXXI})$$

Idem en el tramo quinto:

$$M = -\frac{p_2}{2} x (l_2 - x) + M_4 + \frac{M_5 - M_4}{l_2} x \\ = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 102698 + \frac{102698 - 102698}{27,186} x \\ = -1314,5 (27,186 - x) + 102698 \quad (\text{XXXII})$$

Idem en el tramo sexto:

$$M = M_5 + \frac{M_6 - M_5}{l_2} x = 102698 + \frac{27518 - 102698}{27,186} x \\ = 103698 - \frac{130216}{27,186} x \quad (\text{XXXIII})$$

Idem en el tramo séptimo:

$$M = M_6 + \frac{M_7 - M_6}{l_2} x = -27518 + \frac{7376 + 27518}{27,186} x \\ = -27518 + \frac{34894}{27,186} x \quad (\text{XXXIV})$$

(Esta ecuación es igual a la que produce en el tramo quinto la carga del séptimo, tomando como origen el apoyo de la derecha.)

Caso de estar cargado solamente el tramo sexto:
Ecuación en el tramo cuarto:

$$M = M_3 + \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = 7378 + \frac{27518 - 7378}{27,186} x \\ = 7378 - \frac{34896}{27,186} x \quad (\text{XXXV})$$

Idem en el tramo quinto:

$$M = M_4 + \frac{M_5 - M_4}{l_2} x = -27518 + \frac{102693 + 27518}{27,186} x \\ = -27518 + \frac{130211}{27,186} x \quad (\text{XXXVI})$$

Idem en el tramo sexto:

$$M = -\frac{p_2}{2} x (l_2 - x) + M_5 + \frac{M_6 - M_5}{l_2} x \\ = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 102693 + \frac{102693 - 102693}{27,186} x \\ = -1314,5 x (27,186 - x) + 102693 \quad (\text{XXXVII})$$

(Los efectos producidos en los tramos séptimo y octavo son iguales a los producidos, respectivamente, en los quinto y cuarto.)

Caso de estar cargados los tramos primero y segundo:
Ecuación en el tramo primero:

$$M = -\frac{P_1}{2} x (l_1 - x) + M_1 + \frac{M_2 - M_1}{l_1} x = -\frac{3201}{2} x (16,99125 - x) \\ + \frac{167715}{27,186} x \quad (\text{XXXVIII})$$

Idem en el tramo segundo:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_1 + \frac{M_2 - M_1}{l_2} x \\ = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 167715 + \frac{98244 - 12059 - 167715}{27,186} x \\ = -1314,5 x (27,186 - x) + 167715 - \frac{82421}{27,186} x \quad (\text{XXXIX})$$

Caso de estar cargados los tramos segundo y tercero:
Ecuación en el tramo segundo:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_1 + \frac{M_2 - M_1}{l_2} x \\ = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 119292 - 31964 \\ + \frac{202128 - 118292 + 31964}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x) \\ + 87328 + \frac{114800}{27,186} x \quad (\text{KL})$$

Idem en el tramo tercero:

$$M = \frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_2 + \frac{M_3 - M_2}{l_2} x \\ = -\frac{2969}{2} x (27,186 - x) + 202128 \\ + \frac{102373 - 26384 - 202128}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x) \\ + 202128 - \frac{126079}{27,186} x \quad (\text{XLI})$$

Caso de estar cargados los tramos tercero y cuarto:
Ecuación en el tramo tercero:

$$N = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_2$$

$$+ \frac{M_3 - M_2}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 103884 - 27835$$

$$+ \frac{205150 - 103884 + 27835}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x) - 76049$$

$$+ \frac{129101}{27,186} x \quad (\text{XLII})$$

Idem en el tramo cuarto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_3$$

$$+ \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 205150$$

$$+ \frac{102669 - 27431 - 205150}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 205150 - \frac{129812}{27,186} x \quad (\text{XLIII})$$

Caso de estar cargados los tramos cuarto y quinto:
Ecuación en el tramo cuarto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_3$$

$$+ \frac{M_4 - M_3}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 102777 - 27539$$

$$+ \frac{205367 - 102777 + 27539}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 75238 + \frac{130129}{27,186} x \quad (\text{XLIV})$$

Idem en el tramo quinto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_4 +$$

$$+ \frac{M_5 - M_4}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 206367$$

$$+ \frac{205367 - 102698 + 27510}{27,186} x = 1314,5 (27,185 - x)$$

$$+ 205367 - \frac{130179}{27,186} x \quad (\text{XLV})$$

Caso de estar cargados los tramos quinto y sexto:
Ecuación en el tramo quinto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_4$$

$$+ \frac{M_5 - M_4}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 102698 - 27518$$

$$+ \frac{205391 - 102698}{27,185} + 27518 x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 75180 + \frac{130211}{27,186} x \quad (\text{XLVI})$$

Idem en el tramo sexto:

$$M = -\frac{P_2}{2} x (l_2 - x) + M_5$$

$$+ \frac{M_6 - M_5}{l_2} x = -\frac{2629}{2} x (27,186 - x) + 205391$$

$$+ \frac{102693 - 27518 - 205391}{27,186} x = -1314,5 x (27,186 - x)$$

$$+ 205391 - \frac{130211}{27,186} x \quad (\text{XLVII})$$

(Se continuará.)

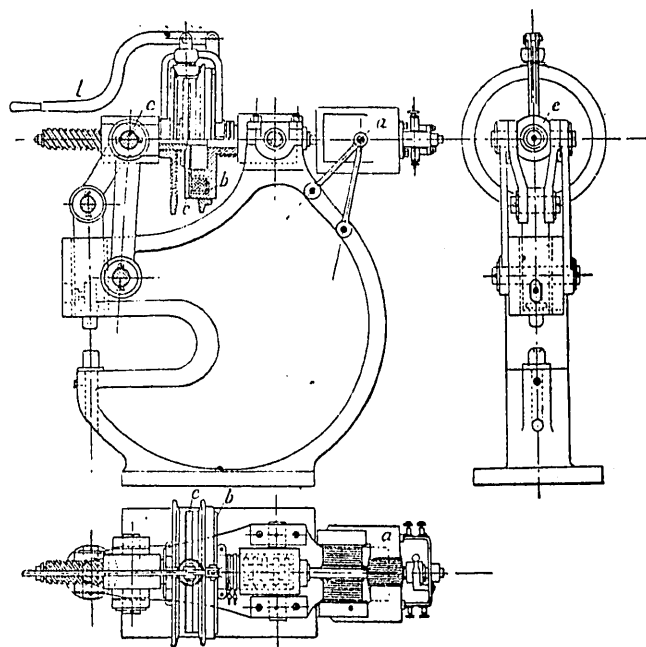
EDUARDO MARISTANY.

REVISTA EXTRANJERA

Máquina eléctrica de roblar.

Las ventajas de la transmisión eléctrica para poner en acción las máquinas-útiles, sobre todo cuando deben variar de posición frecuentemente, son patentes y bien conocidas.

La publicación alemana *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, ha dado recientemente una descripción de la máquina de roblar, empleada en el arsenal de Trieste; reproducimos las tres figuras adjuntas, que representan la planta y dos alzados.



La máquina se compone, en cuanto á sus órganos esenciales, de un electromotor *a*, que actúa directamente sobre un disco ó platillo *b*, comunicándole un movimiento de rotación. El disco lleva una ranura circular para alojar un carrete anular de alambre de cobre aislado, al qué llega la corriente por medio de dos escobillas y dos anillos fijados al árbol. Cuando circula la corriente por este carrete, atrae al platillo *c*, solidario del tornillo en que está montada la tuerca *e*, y este tornillo participa así del movimiento de rotación del disco *b*. La tuerca *e* avanza por consiguiente en dirección del eje del tornillo, y el sistema de barras articuladas que se observa en la figura obliga á la estampa á descender.

Cuando se ha formado la cabeza del roblón y el hierro ha quedado suficientemente comprimido, se corta automáticamente la corriente del carrete, y se desembraga, por lo tanto, el tornillo. El paso del tornillo es tal que basta ordinariamente la reacción del roblón para empujar á la tuerca hasta su posición inicial. Pero de no conseguirse esto por la sola reacción del roblón, se obtiene el mismo resultado apoyando la mano ligeramente en la manezuela de la palanca *l*, la cual, por el intermedio de un rodillo cónico de fricción, hace girar el tornillo en el sentido conveniente para que retroceda la tuerca.

La presión que se ejerce sobre el roblón debe hallarse en relación con su diámetro; para conseguir esta variación, se intercala un reóstato en el carrete de embrague. Cuanto más intensa sea la corriente que circule por el carrete, más completa será la solidaridad de los dos platillos, y más rápidamente girará el tornillo, aumentando en consecuencia la presión.