

superficie de rotura separaba en muchos puntos los cartabones de la envolvente cilíndrica (véase el dibujo); en otros, los mismos cartabones del plano inferior de la brida: es decir, que, salvo en contados puntos, lejos de seguir la rotura por las superficies de mínima resistencia, en general separaba elementos pertenecientes á la de máxima. Agreguemos como hecho muy significativo que los trozos de columna que se conservaron empotrados no perdieron en lo más mínimo su verticalidad. Todo lo cual acusa de un modo indudable la violencia, la rapidez con que obró la causa destructora.

Dedúcese también de la ecuación que discutíamos que conviene aumentar todo lo posible el valor de $\frac{I}{V}$, pero sin que el de V sea muy grande, porque si bien contribuye á elevar el momento de inercia de la pila entera, entra en el denominador elevado al cuadrado. Conviene, pues, aumentar más bien el diámetro y el espesor de la envolvente que la separación entre las columnas.

Este aumento ejerce también otra influencia muy apreciable, porque la masa de la pila crece en razón de su cuadrado, y con ella la fracción de fuerza viva absorbida durante el choque.

En el cuadro anterior comparamos con la pila de la pasadera otra de dimensiones ligeramente superiores, á la que corresponde una masa de rotura cerca de cuatro veces mayor, 24,6 toneladas. Teniendo en cuenta lo dicho acerca de la manera de soportar el choque el acero, no es arriesgado afirmar que en la práctica esta pila tendría la misma ó quizá más resistencia que la del puente del ferrocarril, de hierro fundido y masa de rotura de 48,5 toneladas, á pesar de tener esta última en su favor su mayor masa y la mucho mayor aún de los tramos.

Creemos que la enseñanza dada por la experiencia con lo ocurrido en la pasadera merece no despreciarse en lo sucesivo, y en especial siempre que por la ligereza de la obra las dimensiones de los apoyos sean relativamente pequeñas. Y hoy día en que el precio de los aceros lamina-dos es el doble ó poco más del doble que el del hierro fundido y que los trabajos de calderería gruesa se ejecutan con mucha baratura, acero es lo que se debe emplear siempre en la construcción de pilas tubulares, proscribiendo el hierro fundido, cuyo empleo no reportará economía alguna en la mayor parte de los casos, y en cambio, en muchos de ellos, puede constituir un serio peligro, en especial en nuestros ríos, sujetos todos á avenidas torrenciales.

JUAN M. DE ZAFRA.

LOS FERROCARRILES DE ÁFRICA

I

Durante muchos años se ha venido considerando al África como un país maldito, sin valor ni porvenir, y destinado á ser perpetuamente la cuna y el refugio de la barbarie; pero en estos últimos tiempos parece que se van desechando tales preocupaciones. Los rápidos progresos de la exploración han llegado á demostrar la existencia de inagotables riquezas en las regiones desconocidas del

interior, ofreciendo un vasto campo de acción á toda clase de empresas, y la intervención europea, tímida en un principio, se muestra cada vez más constante y decidida.

A la conquista geográfica y política comenzada en la segunda mitad de este siglo y proseguida con intrepidez y perseverancia por los Livingston y Wismann, los Denhan y Clapperton, los Oswell y Murray, los Cameron, los Stanley y tantos otros exploradores, ha sucedido la conquista económica; los mapas modernos van llenando los vacíos que presentaban los antiguos con nombres nuevos de tribus y ciudades, con extensas ramificaciones de las onduladas líneas de las corrientes de agua; las naciones van limitando sus respectivas esferas de acción y fijando sus fronteras; los extensos territorios arrancados á lo desconocido van ofreciendo cada día fecundo empleo á los capitales de la gente decidida y emprendedora; la inteligencia, en fin, y la actividad de los pueblos colonizadores ya tiene margen amplia donde manifestarse.

Precisamente en estos momentos todas las miradas, más ó menos codiciosas, de las potencias de la vieja Europa están fijadas en el continente africano, donde aún no han terminado de ventilarse cuestiones de importancia y transcendencia suma, y donde desde hace bastantes años van sucediéndose acontecimientos, á los que no son ajenas la milicia y la diplomacia.

Y tanto por este motivo, como porque tiene interés para nosotros cuanto al África se refiere, pues aún conservamos en ella algunas posesiones, no deja de ser oportuna una rápida ojeada sobre los ferrocarriles africanos, únicos instrumentos políticos y militares de conquista y pacificación, cuya enumeración y examen cabe perfectamente dentro de los límites que marca la índole de esta REVISTA.

Las regiones centrales del África, vírgenes en su inmensa mayoría, y pródigas de elementos aprovechables para la ciencia y para la industria, oponen por todas partes obstáculos para su acceso. Es verdad que existen grandes ríos; que la longitud de su curso cuenta por millares los kilómetros; que la red de sus tributarios es extensísima; pero también es cierto que las condiciones de su orografía hacen aparecer el continente negro como rodeado, en su periferia, de una muralla montañosa que parece como que le aísla del resto del globo. Al atravesarla, á poca distancia de su desembocadura, lo mismo el Nilo que el Congo, el Niger que el Zambeze, se despeñan en torbellinos de espuma, entrando en la región, constante para todos ellos, de los rápidos y cataratas, y presentando una solución de continuidad para los efectos de la navegación; en lugar de ser los «camino que andan», de que habla Pascal, son caminos que se paran, y que detienen á su vez el tráfico que quiera hacerse por ellos. De no ser así, el desarrollo económico del África, conocida desde las primeras épocas de la Historia, hubiera precedido al de otras regiones posteriormente descubiertas, y hoy en completo estado de prosperidad y florecimiento.

Los trabajos de los colonizadores debían, pues, comenzar por establecer comunicaciones entre la costa y el interior, sacando el mayor partido posible de las vías naturales y creando otras artificiales donde no fueran aprovechables las primeras. Se desistió desde un principio de acometer la canalización de corrientes de agua de un caudal considerable, que al atravesar la barrera que les cie-

rra el paso ofrecen grandes desniveles entre puntos muy próximos; se prescindió, igualmente, de las carreteras, que, si bien admiten mayor amplitud que los ferrocarriles respecto á curvas y pendientes, exigen, en cambio, un servicio de vehículos y animales difícil de organizar en un país nuevo, y se acudió, como solución más acertada del problema, al establecimiento de caminos de hierro, más caros que los ordinarios respecto á su construcción y conservación, pero también más remuneradores y con capacidad de transporte mucho más considerable.

Estos ferrocarriles son casi todos de penetración; verdaderos colectores más bien que creadores de los transportes; están destinados á dar rápidamente un rendimiento elevado y á extenderse en ramificaciones, que como los afluentes de los ríos, vengán á engrosar el tráfico de la línea principal. La vía es, generalmente, de ancho reducido (0^m,75 á un metro), en vista de lo accidentado del terreno y de lo cara que resultaría con la anchura normal de las líneas europeas. En su construcción ha habido que vencer serias dificultades, nacidas unas de la naturaleza abrupta del país y de los rigores del clima, otras de la falta de medios y hasta de personal apto, y otras, las más graves acaso, de la indiferencia y hasta oposición con que se han mirado por el público, en sus comienzos, todas las obras de esta naturaleza. Pero, ni los iniciadores han desmayado en su empresa ni han retrocedido los capitales que contribuyeron á su ejecución, y prueba elocuente de ello es el número de kilómetros que hoy se explotan (1) y la abundante copia de líneas, unas á punto de terminarse y otras en proyecto, poderosos instrumentos de transacción entre los dos continentes vecinos que, á cambio de las primeras materias que exportan, contribuyen á la importación de corrientes civilizadoras y aumentan el número de centros de consumo para nuestros productos.

En lo que sigue se enumerarán, aunque sólo sea á grandes rasgos, todas las vías férreas africanas, considerando separadamente las que corresponden á las cuatro regiones cardinales, y como especie de apéndice, se hará una descripción algo más detallada de la recientemente inaugurada en el Estado independiente del Congo.

RAMÓN S. DE LOS TERREROS.

PROYECTO DE ENSANCHE DE LA CIUDAD DE LEÓN (1)

Por D. Manuel Diz Bercedoniz, F. Pedro Diz Tirado, D. José M. Rodríguez Valbuena y D. Manuel Hernández.

ENCRUCIJADAS

Hemos dicho ya que los puntos culminantes del trazado horizontal de un ensanche, la consecuencia práctica, por decirlo así, del sistema de viabilidad que se adopta, son los puntos de cruce de las diversas vías. Las dificultades de su determinación, tanto respecto de su forma, como de su extensión superficial, merece un estudio muy detenido.

(1) Pasa de 15.500 kilómetros la longitud de la red de ferrocarriles africanos en explotación hasta la fecha. De ellos 800 corresponden al África oriental; 1.300 á la occidental (Angola, Congo y Senegal); 6.400 al Egipto, Argelia y Túnez, y 7.000 á la colonia inglesa del Cabo.

(2). Véase el número 1.204.

Razonemos su funcionamiento. En primer lugar debemos tener en cuenta las necesidades de la circulación pedestre y rodada, base esencial del trazado que vamos á describir. Estas necesidades, representadas por la diversidad de movimientos y direcciones, directos y articulados, no son las únicas á que las encrucijadas deben satisfacer.

Tengamos presente que por punto general las citas de espera se dan casi siempre para el ángulo de una encrucijada. Allí se verifica también la despedida de personas que pasearon ó anduvieron juntas al tomar cada una la dirección de su vivienda. Los mismos puntos parecen el lugar obligado para la instalación de anunciadores, kioscos y cuantos elementos se destinan á llamar la atención de los transeúntes, los que agrupándose y permaneciendo estacionados en un lugar determinado, obstruyen la circulación. Los vendedores ambulantes eligen también las encrucijadas para detenerse exponiendo sus mercancías, por ser los sitios donde mayor cantidad de gente concurre y porque pueden, al pregonar las ventas, llamar la atención de las diversas vías afluentes.

Y por las mismas razones de concurrencia extraordinaria que en las encrucijadas se verifica, los encargados de policía y seguridad, limpieza y otros ramos de servicio público allí deben situarse también.

Todas estas concausas agregan considerables dificultades á las de circulación general ya establecida, y para evitar la confusión resultante y hasta los peligros que en tales sitios se originan, el facultativo que proyecte un ensanche debe tener sumo cuidado en el estudio de los mismos.

Expuestas las condiciones del problema, sería relativamente fácil su solución si en el trazado de la nueva zona que se pretende urbanizar no hubiese derechos preexistentes que respetar ni obstáculo ninguno de importancia que vencer, es decir, en el caso en que aquella parte de población hubiese de crearse por completo; pues entonces el facultativo, dando valor primordial á lo que realmente lo tiene, procurará, por los medios más sencillos, satisfacer cumplidamente todas las necesidades de las encrucijadas, teniendo en cuenta las condiciones del presente y las probables del porvenir, y dejando aparte los intereses particulares que pueden considerarse lesionados, si esta lesión redundaría en beneficio general de la población.

Pero en el caso en que nos encontramos respecto al proyectado ensanche de León, es muy distinto. Según hicimos ya notar al ocuparnos del trazado de las calles, no es una población que se crea, sino la antigua que se amplía, y como consecuencia, existe una subordinación ó relación de dependencia de lo antiguo á lo proyectado, que fundamenta la dirección de ciertas vías y motiva encuentros de formas especiales, que no han sido elegidos de antemano.

Así, pues, el verdadero problema que se nos presenta estriba en dar á la forma obligada de los encuentros la amplitud necesaria para su buen funcionamiento, procurando al mismo tiempo la economía del terreno, circunstancia que no podemos perder de vista un momento tratándose de una población como León, cuyo Municipio no puede disponer de grandes recursos y cuyos proyectos de mejoras no deben pretender igualar á los de las grandes poblaciones.

Harmonizando las dos tendencias respectivas, repetiremos el estudio hecho por el Sr. Cerdá como base de un