

de las obligadas para el ensanche, y quizá la más importante por su inmediata comunicación con la estación del ferrocarril y la calle de San Marcelo, centro de distribución del casco actual; otras como las de la calle del Burgo Nuevo y Renueva, de pequeña importancia, y otras, en fin, que por no obedecer á plan ninguno aprobado ó por reducirse á teja vana, pajares, etc., no imponían ninguna limitación al plan racional de ensanche.

Fuera de estas explicaciones, redúcese toda la zona á prados en cultivo y huertas de más ó menos valor, que si ninguna influencia tienen para el trazado de calles, la han tenido, y no pequeña, en la adopción del medio de levantamiento de un plano exacto y detallado que no existía.

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

Pocas palabras hemos de emplear en esta descripción; ni la extensión de la zona es grande, ni los accidentes geológicos tales que obliguen á entrar en largas consideraciones.

Enclavada, como hemos dicho, la ciudad de León en la meseta terminal de la divisoria entre los ríos Bernesga y Torio, se ve clasificada fundadamente en el mapa geológico de España dentro de una de las tres regiones principales que el terreno *post-plioceno* ó *diluvial* ocupa en nuestra Península, la que al Sur de la cordillera cantábrica comprende gran parte de las provincias de León, Burgos, Palencia y parte de Zamora, rodeada por las pequeñas fajas de terreno actual ó aluvial, que viene á constituir los cauces de los ríos.

Dentro de nuestra provincia, este *diluvium* de las mesetas, que tal nombre recibe esta formación, constituye un gran páramo ó llanura con una altitud media de 800 metros y una extensión superficial de 468.000 hectáreas.

La naturaleza de los terrenos es la que corresponde á dicho período en su última fase, no encontrándose verdaderas huellas ó signos del período glacial, pero aunándose su formación tanto á los hielos como á las poderosas corrientes que descendían de la vertiente meridional de la cordillera cantábrica. La capa superficial está constituida por tierras silíceo-arcillosas, susceptibles de buen cultivo, y en la parte inferior, en un espesor medio de 4 ó 5 metros, se encuentran las tierras mezcladas con grava y canto rodado en gran abundancia.

Más abajo aparecen capas de arcilla impermeables, por las que se desliza la corriente subterránea que, como á través de un filtro, pasa por el terreno superior.

Es una formación de excelentes condiciones, una vez saneada y seca por un buen avenamiento, para emplazamiento del ensanche y una de las más apropiadas para depurar por filtración las aguas negras de las alcantarillas.

RÉGIMEN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

A pocos metros de profundidad del suelo corre por debajo de León un manto de agua subterránea, atravesando la poderosa capa de terreno permeable que existe sobre las arcillas del subsuelo.

La altura de esta corriente es poco variable, aunque se observan en sus regiones las influencias de las épocas de sequía y humedad y, sobre todo, la influencia de las estaciones, porque precediendo en su mayor parte de la montaña y llegando filtrada por encima de los estratos del

terreno cretáceo ó por las primeras capas del *diluvium*, aumentan con la fusión de las nieves y disminuye en los meses de verano en que la fuerza del sol ha derretido ya toda la masa helada.

En el casco de la población su profundidad media es de 3 metros, pero en la zona de ensanche sube el nivel 1,00 de la superficie, por efecto de las filtraciones de la acequia de riego que la cruza y de los nuevos cauces que de ella se derivan. Dedicada la mayor parte de la superficie al cultivo de la pradería, exige abundantes riegos y puede decirse que hoy por hoy el terreno está verdaderamente empapado.

En los estiajes baja mucho la superficie del agua subterránea por la escasez que se nota en los ríos.

De todos modos, este estado de cosas es altamente perjudicial para la salubridad pública, y una de las primeras medidas que exige la habilitación de esta zona para establecer la nueva ciudad proyectada, es desecar la acequia, librándola de una causa constante de paludismo.

Pero no basta esto; hay que bajar el nivel de la corriente subterránea á una altura de 2 metros, por lo menos, para sanear los pisos bajos de las edificaciones y mantenerla constante por las razones que luego expondremos, y esto sólo se consigue con un avenamiento, obra de no gran coste, pero de excelentes resultados higiénicos.

(Se continuará.)

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DEL TRAMO METÁLICO ⁽¹⁾

DEL PUENTE SOBRE EL RÍO LLOBREGAT POR OTRO NUEVO

No debe, pues, decirse de un modo absoluto que el puente actual carece de desagüe: treinta y tres años han transcurrido desde la avenida extraordinaria que el Llobregat tuvo el año 63 y no se ha repetido el hecho; pero tampoco sería prudente hoy con tal precedente, siquiera sea aislado, modificar el puente actual y no mejorar el desagüe admitiendo como nivel de avenidas posibles aunque no sean probables el que alcanzó el río en la fecha precipitada.

En el proyecto del año 94 esta mejora fué uno de los fundamentos que tuvo la Compañía, contando, por supuesto, con el bienestar económico de que disfrutaba, para proponer la construcción de nuevas pilas, y á ello contribuyó en parte el error de que vamos á hablar, error que si en aquellas circunstancias era despreciable, en las actuales ha debido ser rectificado con toda escrupulosidad.

Resuelta por la Compañía, en atención á las razones antes expuestas, la construcción de nuevas pilas, claro es que se aprovechaban tan favorables circunstancias para aumentar el desagüe del puente poniéndolo á cubierto de todas las contingencias probables por causas de avenidas; pero toda vez que los apoyos intermedios se hacían nuevos, carecía de importancia principal la determinación exacta de la altura alcanzada de las aguas en la avenida del 63: en otros términos, este dato no requería una precisión matemática, ya que al levantar las pilas se hubieran podido corregir los errores comprobados después, aumentando ó disminuyendo su altura en unos cuantos centíme-

(1) Véase el número anterior.

tros; así se comprende que al medir aquella altura de agua se tomase como línea de nivel alcanzado por las mismas el borde superior del cuadro pintado en uno de los montantes del bastidor del puente más próximo al estribo de entrada para fijar perpetuamente aquel acontecimiento, siendo así que en el referido cuadro se señaló con una línea negra muy bien marcada cerca del borde inferior, prolongándola á uno y otro lado sobre dicho montante y demás barras de la celosía de la viga, la altura cubierta por las aguas en la referida creciente del río, dando por resultado esta equivocación un aumento de 0^m,464 en el nivel máximo de la misma.

Indudablemente, al realizar el proyecto se hubiera notado la equivocación, y aunque probablemente no se la habría subsanado en vista de la situación especial del tablero para no tener que levantar la vía, como lejos de perjudicar favorecería las condiciones del desagüe, no es de extrañar que momentáneamente no se parase mientes en él. Ha sido ahora cuando la Compañía, agotados sus recursos pecuniarios y con deseos por otra parte de mejorar la obra actual, ha tenido que variar de pensamiento y estudiar otro proyecto más económico, que dicho error ha resultado comprobado desde el primer momento. Puesto que las pilas pueden subsistir desde el punto de vista de su estabilidad y resistencia, ¿qué altura mínima han de tener para que no se repita la invasión del tramo por las aguas como ocurrió el año 63? Y como tampoco es admisible la elevación de dichos apoyos más allá de ciertos límites muy reducidos, la contestación á tal pregunta requería un examen minucioso y una comprobación muy esmerada de los datos que fijan el desagüe.

Esto hicimos, y fué así cómo averiguamos que el más alto nivel que alcanzaron las aguas el 7 de Octubre de 1863 está sólo á 0^m,949 sobre el plano de asiento de las placas de apoyo del tramo, mejor dicho, sobre el plano de coronación de las pilas, y no á 1^m,413 como se había supuesto, tomando por línea indicadora el borde superior del cuadro ó pintura conmemorativa, en vez de la línea negra, que es la verdadera y está situada muy cerca del borde inferior de dicho cuadro. Esta línea, como ha poco manifestamos, se prolonga á uno y á otro lado, apareciendo perfectamente sobre el montante y algunas otras piezas de la celosía, y no es posible dudar de su objeto; por lo que, sin vacilación de ninguna clase, podemos afirmar que la cota del plano de nivel alcanzado excepcionalmente en la gran crecida tantas veces citada, no es de 53^m,610 sobre el mar, sino de 53^m,146, lo cual nos permite mejorar notablemente el desagüe actual y colocar el nuevo tramo por encima de dicho plano sin necesidad de cambiar las pilas, pues para ello basta aumentar un poco su altura.

Fácilmente se logra esto en el proyecto que presentamos en sustitución del aprobado por Real orden de 27 de Febrero de 1895. Para no recargar mucho los cimientos de las pilas, aunque nos parecen buenos, y el aumento de altura es sólo de 75 centímetros, se colocarán sobre cada una de ellas dos cubos de sillería de esta altura y longitud igual al ancho de las mismas, uno debajo de cada bastidor para que sirva de asiento á la placa de apoyo sobre que insiste el correspondiente rodillo de dilatación. De este modo se ganarán 0^m,75 para el desagüe, y esta altura, sumada con la de 0^m,837 que en conjunto tiene este aparato, da un total de 1^m,587, de los cuales, aunque hubiese que descontar 1^m,413 que se supuso

alcanzaron las aguas el año 63 sobre la coronación de las pilas, quedarían libres 0^m,174; pero como no es más que de 0^m,949 la referida altura, el desagüe, contado hasta el borde inferior de las cabezas de los bastidores, admitida tan excepcional crecida que no es fácil se repita, será en realidad de 0^m,638. En el proyecto del año 94 la distancia entre las cabezas de las vigas principales del tramo y la coronación de las pilas es de 0^m,99, y en el actual es de 0^m,837, de donde resulta para el desagüe una diferencia de altura en favor del primero tan sólo de 0^m,153.

El raciocinio precedente demuestra por modo evidéntísimo que para mejorar el actual desagüe del puente dándole una sección capaz de gastar toda el agua que el río arrastre en sus mayores avenidas, sin el menor obstáculo, es decir, sin que aquélla llegue á cegarse y éstas á invadir el tramo en consecuencia, es completamente innecesaria la sustitución de las pilas existentes por otras nuevas; y como tampoco, según probamos, requiere esta sustitución el estado de sus fundaciones, juzgamos perfectamente aceptable la modificación que proponemos á fin de hacer realizable, en las presentes críticas circunstancias para la hacienda de la Compañía, el proyecto presentado el año 94, reduciéndolo sencillamente á la sustitución del tramo metálico que más adelante describimos y estudiamos.

Este cambio exige que se levante 60 centímetros la vía, elevación que permite fácilmente la actual disposición de las rasantes sin menoscabo alguno del buen trazado vertical de la línea, como demostraremos después.

Modificación del perfil longitudinal de la línea en el puente y en sus inmediaciones.—La necesidad de aumentar el desagüe del puente actual construyendo un nuevo tramo que, como este, tenga el tablero en la parte superior, obliga, como hemos visto en el párrafo anterior, á levantar la rasante de los carriles 0^m,60 sobre su nivel actual. Afortunadamente, el perfil de la línea permite introducir en él esta modificación, mejorando sus condiciones. Por la parte de Martorell, la modificación consiste en prolongar la nueva rasante horizontal de la vía sobre el puente hasta que encuentre la suavísima pendiente en que se halla colocada la citada estación; esta variante exige apenas levantar ligeramente la aguja de salida de la misma. Por la parte de Barcelona, como quiera que la pendiente que existe á la salida del puente es sólo de 0.00544 en 506 metros, basta aumentarla un poco para ganar los 0^m,60 de altura que sobre la actual tendrá la futura rasante del puente, sin que la nueva pendiente alcance, ni con mucho, la inclinación de 0,010 que tienen en otras varias la sección de la línea comprendida entre Martorell y Sans, y menos aún la de 0,015 que tiene alguna entre Sans y Barcelona. La situación y disposición de las obras y pasos á nivel comprendidas en el trozo que queda afectado por la modificación de la referida pendiente, tampoco ofrecen inconveniente alguno para llevarla á cabo.

Modificación del trazado horizontal.—Es la misma que en el proyecto aprobado, toda vez que en el nuevo el tramo se coloca en el mismo sitio que el primero.

(Se continuará.)

EDUARDO MARISTANY.

