
Informe sobre los pantanos de Gacha

(La mayor parte de los datos aquí expuestos los tomé del informe presentado al Ministerio de Obras Públicas por el Ingeniero Dr. Jorge Triana).

INTRODUCCION.—Con el nombre de pantanos de Gacha se comprende una parte de la región pantanosa conocida con el nombre de Pantanos de Ubaté, sobre el valle del mismo nombre, ya bastante conocidos por las ingentes sumas allí depositadas al paso del F. C. Central del Norte.

Por ahora el problema delicado para el F. C. Central del Norte se haya en la parte de los Pantanos de Gacha, comprendida entre las abscisas 115.632 y 116.109; pero la vía tiene que atravesar una región pantanosa comprendida entre los kilómetros 115 y 142; que no ofrece plena seguridad, pudiendo reservarnos sorpresas para el futuro.

Parece, ésta es la opinión de muchos ingenieros que se han preocupado del asunto que nos ocupa, que hubo un grandísimo error al elegir la vía, y que de todos modos debería haberse desechado el paso por los pantanos en una extensión de 27 kmtos., más sin haber hecho estudios geológicos completos, que si hoy la parte verdaderamente difícil es Gacha, en una extensión relativamente corta, bien pudiera haber ocurrido igual desastre en la mayor parte de la línea, con grandísimas pérdidas y fracaso completo.

Del informe del Dr. Triana tomo el siguiente párrafo:

“Como no se trata ahora de construir otro ferrocarril que elimine el error inicial, que fué el de no haber escogido una ruta más acertada que, o hubiera pasado por Ubaté, siguiendo luego las estribaciones de la cordillera Occidental del valle, más o menos por donde corre la carretera del Noroeste, o bien, que sin pasar por Chiquinquirá hubiera salido a Monquirá, pasando por la depresión de Gachetá, el problema actual se reduce a contemplar la solución del paso de los Pantanos de Gacha, con el mayor costo y mayor seguridad, dejando para luego el remediar los futuros y posibles hundimientos, entre el kmt. 115 y el kmt. 142.”

GEOLOGIA DE LA REGION.—Una sencilla observación del valle de Ubaté nos da a conocer la formación geológica y los fenómenos que allí han ocurrido, como también nos da la razón de los hundimientos actuales y los más que pudieran efectuarse.

Podemos considerar tres aspectos principales de la región:

1º.—Una parte seca, expuesta a inundaciones en los tiempos de lluvia, con escasa y estéril vegetación.

2º.—Una parte pantanosa muy húmeda y fértil, rica en juncos y plantas acuáticas.

3º.—Una parte totalmente cubierta por las aguas.

El paso de una de estas zonas a la siguiente se hace de una manera gradual, de suerte que con toda seguridad podemos decir:

En otro tiempo toda la región que hoy comprende el valle de Ubaté fué un enorme lago. La erosión fué depositando lentamente materiales, especialmente sobre las orillas, y vino una vegetación abundante, tal como puede verse hoy sobre las orillas de la laguna de Fúquene: esta vegetación dió origen a la Turba. Sobre ésta se depositaron nuevas cantidades de arcilla, que constituyen las capas que hoy vemos interpuestas entre las de Turba. Los sondeos que se han hecho confirman la teoría y se ha admitido que el valle pertenece al cuaternario superior, época Pampeana. Las arcillas y turbas tienen colocaciones casi horizontales.

ESTADO DE LA CUESTION Y TRABAJOS HECHOS EN BUSCA DE SOLUCIONES

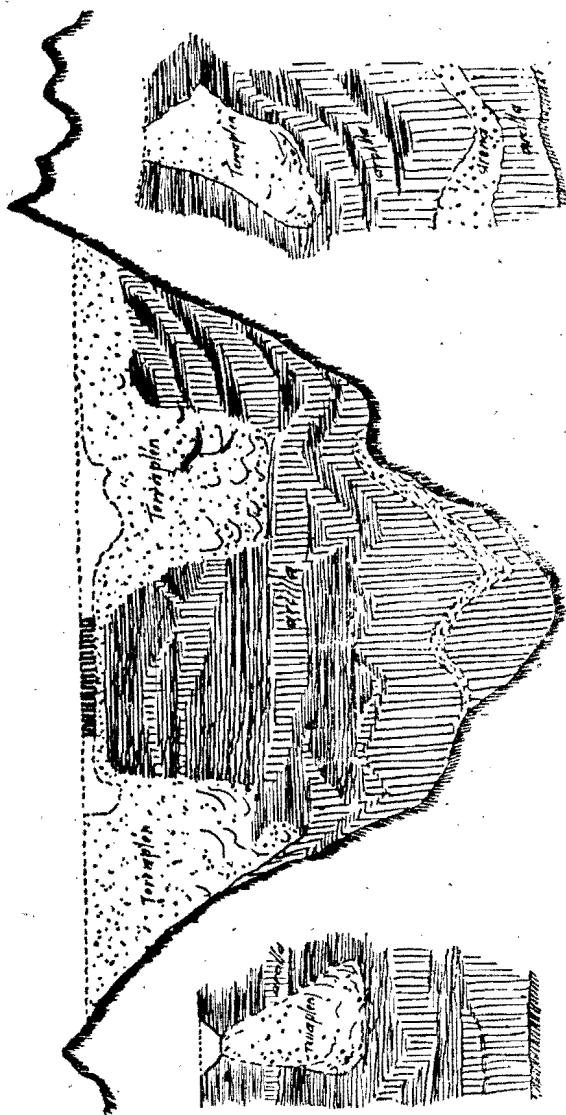
El perfil N° 1 representa la formación entre los kmtos. 115.500 y 116.200 y los hundimientos que allí se han presentado. Puede muy bien notarse el descenso tan notable que sufrió la línea, debido a que las capas superiores de arcilla, muy delgadas, se rompieron, y el consiguiente hundimiento en los terrapletes. La estabilidad de éstos sólo se obtendría cuando el hundimiento fuera detenido por capas de arcilla de espesor suficiente, que sólo se encuentran en el contacto con el suelo firme.

En la parte conocida con el nombre de Terraplén de Capellanías, entre los kmtos. 118 y 120, se tiene también capas superpuestas de arcilla y de turba; pero más horizontales que en Gacha, por lo que se reparten mejor las presiones. (Perfil N° 2).

Para darse una mejor cuenta del subsuelo se hicieron 51 perforaciones, 23 de las cuales se hicieron con taladros de mano y las restantes con taladros accionados por motor de gasolina.

FERROCARRIL CENTRAL DEL NORTE

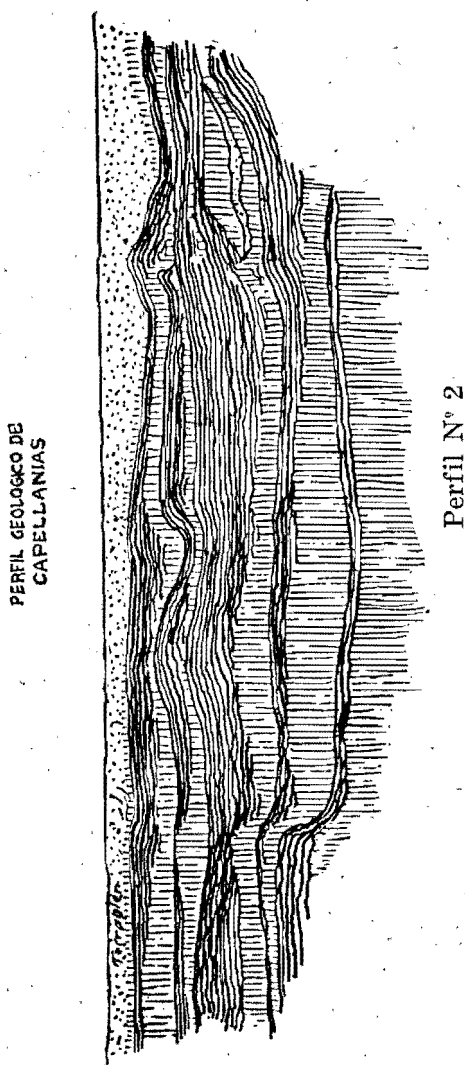
PERFIL GEOLOGICO DE
GACHA



Perfil N° 1

Los sondeos se distribuyeron así:

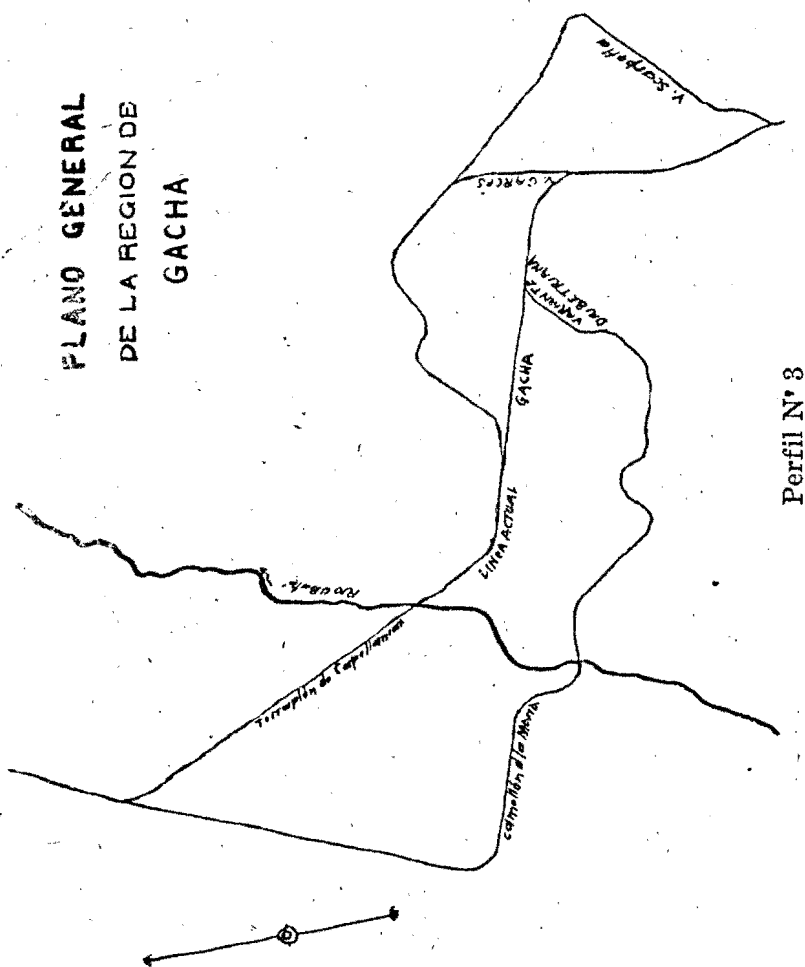
- 3 en la variante de Garcés.
- 1 en el terraplén de El Alivio (línea actual).
- 7 en el Boquerón de El Cubio (variante Uribe Triana).
- 7 en el camellón de La María (misma variante).
- 2 en las orillas del río Ubaté (misma variante).
- 14 en el terraplén de capellanías (línea actual).
- 17 en Gacha, siguiendo la recta.



Se tomaron muestras de una longitud igual a la de las sondas y así se hizo una reconstrucción de la disposición de las capas.

La primera solución que uno encuentra, y fué la que se ocurrió a nosotros al visitar la obra, es la de hacer una variante. Con este fin se hicieron estudios y 3 son los proyectos de variantes estudiados, como se ve en el perfil N° 3.

1°. Variante. Estudiada por el Ingeniero Scarpetta.



2°. Variante. Estudiada por el Ingeniero Garcés.

3°. Variante. Estudiada por los Ingenieros Uribe y Triana.

VARIANTE SCARPETTA.—Se desarrolla hacia la derecha, con una longitud de 5.544 m. y empalma con la línea en el knto. 116.558^v al norte de Gacha. Alarga la vía en 1.792 m. Su presupuesto es de \$ 140.056.

VARIANTE GARCÉS.—Longitud, 3.300 m. Se desarrolla hacia la derecha produciendo un alargamiento de

1.073 m. Su presupuesto es de \$ 83.341. Cruza gran cantidad de terrenos inundables. La anterior elimina los Pantanos de Gacha, pero atraviesa los de Capellanías, que tienen 2.700 m. inseguros.

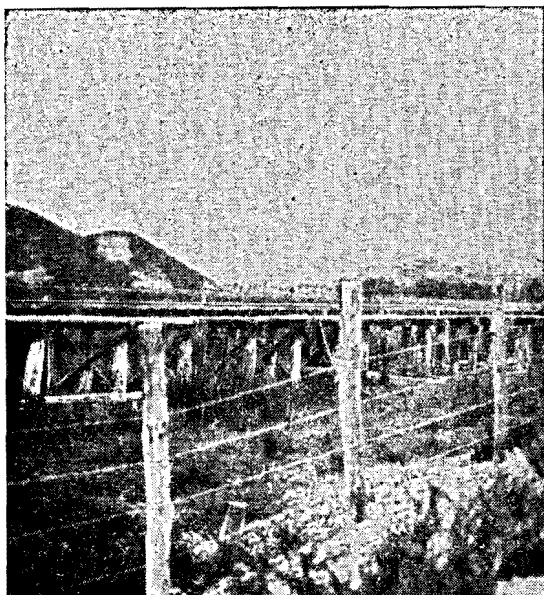
VARIANTE DE URIBE Y TRIANA.—Se desarrolla hacia la izquierda. Longitud, 7.700 m.; alargamiento, 3.100 m.; costo, \$ 206.000. Esta variante acercaría el F. C. 2.700 m. a Ubaté. Es la que atraviesa menos pantanos; pero son de idéntica constitución a los del terraplén de Capellanías, lo que no asegura contra los hundimientos.

Ninguna, pues, de las variantes posibles, deja de atravesar los pantanos.

De todo lo expuesto se deduce que el problema de Gacha es de fundaciones; se tiene una serie de capas de turba y arcillas, de muy poco espesor éstas y poco compactas aquéllas, con gran cantidad de agua que aumenta hacia el fondo y en que el suelo firme está a una profundidad media de 37 m.

En la solución de problemas de fundación hay 4 sistemas:

1º.—*Apisonado*. Desde luego es allí desechable, tratándose de un terreno tan pantanoso.



Fot. N° 1

2º.—*Una capa de arena y cascajo*. Esto con el objeto de repartir mejor las presiones. También es inaceptable,

por las grandes cantidades que se necesitarían hasta desalojar una parte de las turbas superficiales, y la dificultad de conseguir el material en la región.

3º.—*Drenaje*. Sería muy costoso y por sí solo no solucionaría la cuestión. Lo que sí puede asegurarse es que contribuiría a hacer el piso más resistente, pues es sabido que la turba y la arcilla adquieren gran dureza al secarse.

4º.—*Pilotaje*. Este es el sistema allí aconsejado y el que está llamado a solucionar toda dificultad

Primeramente se pensó en un terraplén, habiendo colocado algunos pilotes para compactar un poco el subsuelo; pero el terraplén cedió, debido a la debilidad excesiva de las capas que lo soportaban.



Fot. N° 2

Posteriormente se construyó un viaducto provisional (véase, fot. 1 y 2) de madera para el que se calcula un servicio de cinco años. Los pilotes son de eucaliptus. Tienen de 14 a 18 m. de longitud. Los cuatro primeros metros entran fácilmente, casi por su propio peso, y se acaban de entrar con un martillo de vapor; tienen un diámetro mínimo, en la parte superior, de 30 cm. Mientras se construía este viaducto se hacía el tráfico por pequeñas variantes a los lados del hundimiento. Hoy se hace el tráfico de una manera regular pasando la máquina a poca velocidad,

pues pueden notarse algunos pequeños hundimientos.

VIADUCTO DE CONCRETO ARMADO SOBRE PILO- TES DE CONCRETO

Un viaducto de esta clase no es aconsejable porque su costo es superior al de cualquier otro tipo de viaducto y debido a que, si por una circunstancia cualquiera, bajara uno o más pilotes, aun cuando fuera en muy pequeña cantidad, las condiciones de trabajo de la viga armada, que constituye el piso del viaducto, variarían de una manera muy desfavorable.

VIADUCTO METALICO SOBRE PILOTES MIXTOS DE CONCRETO Y MADERA

Se ha aconsejado como ventajoso el sistema de pilotes de la Casa Franki, de Lieja.

Son pilotes cónicos, de base ensanchada. La Casa citada ha hecho una propuesta, garantizando su eficacia.

Para su construcción se hincan un tubo de la misma longitud del pilote de concreto que se va a construir, para lo cual se usa un martinete de gravedad de una tonelada, que golpea sobre una punta de acero que al penetrar arrastra consigo el tubo. Una vez introducido éste, se extrae la punta de acero y se introduce un pilote de madera que se golpea hasta que el promedio de penetración en los últimos golpes indique la resistencia conveniente; luego se introduce concreto que se apisona enérgicamente con el martillo de gravedad, para ensanchar la base a medida que el tubo matriz se saca lentamente. Sobre esta base ensanchada se continúa la formación del pilote cónico rugoso con nudos ensanchados intermediarios.

El viaducto metálico construido sobre estos pilotes tendrá una longitud total de 477 m., entre las abscisas 116.632 y 116.109. El presupuesto se calcula en \$ 85.000. La variante Uribe y Triana, que se ha considerado como la mejor de las proyectadas, tiene un presupuesto de \$ 206.000. Hay pues, a favor del viaducto, \$ 121.000. Además, la variante alarga la vía 3.100 m. e introduce una gran cantidad de curvas.

José Ochoa.