

GEOLOGIA SUPERFICIAL DEL CANAL PRINCIPAL DE VALSEQUILLO

POR EL ING. MANUEL ALVAREZ CARVAJAL

DE LA SECCION DE GEOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE LA COMISION NACIONAL DE IRRIGACION

Excesivamente quebrado es el terreno a lo largo del trazo de este canal. En los treinta kilómetros de su recorrido se cruzan no menos de veinticinco barrancas de importancia. Muchas de éstas son líneas de drenaje de áreas más o menos extensas y cerca de su desembocadura sobre el río Atoyac donde son cruzadas por el trazo, su profundidad suele ser considerable.

Las siguientes son, recorridas hacia aguas abajo siguiendo el curso del Atoyac, las principales barrancas que se cruzan:

Tepesila.
El Jazmín.
San Daniel.
Cuahunopala.
Las Minas.
La Trasquila.
Mazapaxtla.
El Tecorral.
El Cacalote.
La Pedrera.
Chilar Grande.
El Potrero.
La Fábrica.
Huespatlacho.
Los Corrales.
La Tranca.
El Encino.
El Salado Chico.
El Salado Grande.
Coacalotl.
Huitlaloitla.
Los Lavaderos.
Atzala.
Cotzamatla y
Huexotitlanapa o Tecali.

La mayor parte de estas barrancas no tienen menos de 50 metros de profundidad en el punto en que son cortadas por la preliminar.

Las formaciones que se encuentran a lo largo de la línea son:

- a). Conglomerados.
- b). Basalto.
- c). Tobas.
- d). Pizarras y margas, alternando con estratos calizos.
- e). Pizarras.
- f). Areniscas.

Conglomerados.—En una forma continua, en la zona recorrida, el conglomerado se encuentra desde el sitio de la boquilla hasta unos cien metros adelante de la estación 7 + 153.5 de la preliminar. Es en este conglomerado en el que están cortadas las incisiones de las barrancas de Tepesila, El Jazmín, San Daniel, Cuahunopala, Las Minas, La Trasquila y Mazapaxtla.

Sólo en forma aislada aparecen sobre este conglomerado manchones de toba de los que los más importantes son los que encuentran sobre la barranca de El Jazmín, como a 300 metros a la izquierda del trazo, y otro en una barranquilla que desemboca en la de La Trasquila por su margen izquierda, aguas abajo de la desembocadura de la Mazapaxtla.

En las cercanías del trazo vuelve a aparecer el conglomerado en las ramificaciones superiores de la barranca de El Tecorral; éste se une seguramente con el anterior por debajo de la delgada cubierta de tierra vegetal y de tobas que se encuentran en la mesa situada a la izquierda de la boquilla de La Trasquila.

El conglomerado que hasta aquí se ha encontrado es calizo y su estado de consolidación es notable, como lo prueba su gran resistencia que le permite sostenerse en forma de cantiles de gran altura y aun en salientes volados, como se ve en la propia boquilla de "El Balcón del Diablo", en la desembocadura del arroyo de La Trasquila, en la boquilla del mismo nombre y en otros muchos lugares.

Los guijarros calizos que integran este conglomerado están cementados por material calcáreo, derivado seguramente de la misma caliza por la acción disolvente de las aguas meteóricas cargadas de ácido carbónico.

A lo largo de la preliminar no vuelve a encontrarse el conglomerado en acumulación importante, sino en el Cerro de Cuatla; pero en este lugar, aunque predomina el elemento calizo entre los guijarros, no es el único que se encuentra. El cementante sí es, como en el conglomerado de la boquilla, calizo. Por lo que se refiere a resistencia, seguramente son equiparables estos dos conglomerados.

Además de las anteriores, que son las concentraciones principales, se encuentra conglomerado en la de Los Corrales y en la de La Tranca. Estos pequeños depósitos aislados son acarreo de las corrientes locales, consolidados con el transcurso del tiempo.

En la margen derecha de la barranca de El Cacalote, y descansando sobre una delgada corriente basáltica, se encuentra un conglomerado distinto de los anteriores, no sólo por su posición con respecto al basalto (generalmente, en esta zona, el basalto descansa sobre el conglomerado), sino también por el material que lo integra, que parece ser basáltico.

Como es natural, las formaciones de conglomerado que se han descrito y cuya distribución se ve en el plano 1801-C-155 adjunto, no están completamente a la vista en toda la extensión que se representa; en muchos lugares están cubiertas por una capa de espesor variable de caliche (producto de la evaporación de soluciones calcáreas, que se consolida, llenando las grietas en los terrenos y los vacíos en los depósitos de acarreo, formando en este último caso, conglomerados como el que se ve en la barranca de Los Corrales y que suele formar también concentraciones más o menos potentes). Además, en donde la topografía es favorable, directamente sobre el conglomerado o sobre el caliche interpuesto, descansa una capa, también de espesor variable, de tierra vegetal.

Peró la continuidad de la formación de conglomerado, por debajo de este cascarón de

materiales distintos, se acusa en los cortes de las barrancas, en afloramientos aislados sobre las lomas que separan estas barrancas y en los mismos productos de desintegración del terreno.

Cerca del límite occidental de la primera zona de conglomerado, entre las estaciones... 7 + 110.7 y 7 + 153.5, afloran, entre la tierra vegetal que cubre la ladera, grandes bloques de caliza que por dimensiones, situación y aspecto de la superficie erosionada, parece que es caliza "in situ".

Basaltos.—Están muy pobremente representadas estas rocas en la zona recorrida. Sólo en la margen izquierda de la barranca de Tepesila se encuentran los restos de una corriente basáltica apoyada directamente sobre el conglomerado. Igualmente en la margen derecha de la del Cacalote, y descansando sobre margas, pizarras y calizas, se ve una corriente de la misma roca con espesor aproximado de tres metros. Sobre este basalto descansa el conglomerado basáltico de que se habló antes. Estas rocas, por lo demás, seguramente que no serán afectadas por las excavaciones del canal; pues se encuentran bastante altas con relación al punto de partida.

Tobas.—La más potente formación de esta roca sobre el trazo preliminar se encuentra en las barrancas de Huespatlacho, Los Corrales y la Tranca. En la primera de estas, cuya profundidad seguramente no es inferior a 80 metros, es este el material que constituye el cauce y ambas laderas; otro tanto puede decirse respecto de la de Los Corrales. En la de La Tranca, las tobas se encuentran en la partes superior de las laderas, comenzando a aparecer hacia la profundidad las margas, pizarras y calizas. Otras barrancas que cuando menos cerca del trazo están cortadas en tobas son: la de Huitlaloitla y la de Atzala; pero en éstas el espesor de la formación no es tan notable como en las anteriores, tal vez porque el trazo pasa cerca del origen de las barrancas donde la incisión es poco profunda.

En todos los demás lugares que en el plano se señalan ocupados por tobas, todo parece indicar que se trata sólo de una capa más o menos gruesa, que cubre en unos lugares a los conglomerados y en otros a las margas, calizas y pizarras.

Esta toba es de un color gris amarillento, ligera y poco compacta; es poco resistente a la erosión y seguramente es esta la causa de que sobre ella, la topografía es menos variada y presente pendientes en lo general más suaves. Sin embargo, en algunos lugares, como en

la barranca de Huespatlacho, cortada en toba según antes se ha dicho, se tienen con seguridad los perfiles más atrevidos de todo el trazo, exceptuando las partes acantiladas de los conglomerados.

También sobre estas tobas se ha formado una capa de caliche o toba caliza como sobre los conglomerados y las margas y pizarras. La existencia de esta capa hace difícil la delimitación de los contornos de las formaciones, por cuyo motivo el plano que se presenta no debe interpretarse, sino como una idea general de la distribución de las distintas rocas que se encuentran a lo largo de la zona recorrida. El caliche, por lo demás, es muy semejante a la toba de las formaciones potentes en sus cualidades de color y densidad, parece ser más compacto y resistente que ella; pero dado el espesor generalmente reducido de la capa de este material, en el citado plano se ha considerado removida esta delgada cáscara, para presentar las formaciones en que quedará alojado el canal.

Las acumulaciones de tierra vegetal sobre las partes menos pendientes del terreno, también en capa delgada que a veces no pasa de 20 centímetros, vienen igualmente a dificultar la delimitación del contorno de las zonas ocupadas por las distintas rocas.

Pizarras, margas, calizas.—Desde unos 200 metros adelante de la estación 7 + 153.5, comienzan a aparecer sobre el trazo preliminar margas y pizarras muy arcillosas, en estratos delgados, que alternan con estratos calizos. Estos últimos, que en el lugar mencionado tienen un espesor de unos cuantos centímetros en lo general, en zonas más retiradas, como en las barrancas de El Salado Chico, El Salado Grande y de Huexotitlanapa o Tecali, llegan a tener más de 0.5 metros de espesor; pero siempre son predominantes los estratos delgados.

La evidencia de movimientos de la corteza terrestre en esta zona es palpable en la formación de que viene hablándose; pues casi no se encuentran estratos en su original posición horizontal, sino siempre más o menos inclinados y en no pocos lugares caprichosamente plegados.

Las margas y las pizarras ofrecen poca resistencia a la acción del intemperismo, terminando pronto por desintegrarse, acumulándose sus despojos sobre los flancos de las laderas. Las calizas, aunque no muy resistentes, lo son más que las rocas anteriores y los estratos aparecen cortados normalmente a su menor dimensión, sobre las superficies de ero-

sión, dando a las cortaduras de las corrientes un aspecto escalonado.

En las barrancas de El Salado Chico y El Salado Grande, se encuentran dentro de este material, canteras donde se explota el tecali u ónix mexicano, que es una caliza compacta, transparente, con estructura en bandas distintamente coloreadas, procedente de soluciones de carbonato de calcio fuertemente concentradas, cuyo contenido se precipita al disminuir la presión con el escape del principal agente disolvente que es el bióxido de carbono. También hay canteras de esta misma roca en la margen izquierda de la barranca de El Salado Grande, al Oriente del pueblo de Zocuilá, a poca distancia del de Tecali. Lo que aquí pudiéramos llamar roca encajonante no son margas y pizarras como en las canteras de que antes se habló, sino tobas. Estas, por lo tanto seguramente son tobas calcáreas que "se forman por fuentes que nacen en regiones calizas y que depositan la cal en exceso que guardan en solución". De esta manera, seguramente se tienen en la región dos clases de tobas; las que acaban de mencionarse que en lo general acusan poca potencia y las citadas al hablar de las tobas que, al contrario, son poco extensas superficialmente; pero de espesor considerable, y además de éstas, el caliche que por su modo de formación puede asimilarse a la toba calcárea y que cubre, como se ha dicho, extensiones considerables. En el plano que se anexa no se ha hecho distinción entre unas y otras.

Pizarras.—Sin intercalaciones de otras rocas, las pizarras afloran en las partes más profundas de los cortes de las barrancas, siendo las más aparentes las que se encuentran en las de La Pedrera, y las del Salado Grande. Como los estratos calizos que alternan con margas y pizarras, las pizarras solas suelen encontrarse complicadamente plegadas e inclinadas en todos sentidos.

Areniscas.—Sólo en una extensión limitada sobre las barrancas de El Potrero y de La Fábrica, afloran unas areniscas calcáreas de un color café amarillento; en estratos gruesos, perfectamente consolidadas y por lo mismo muy resistentes. En algunos puntos, tales rocas presentan huellas de un fracturamiento que posteriormente fué cicatrizado con calcita, presentándose ahora este relleno como delgadas vetillas que cruzan la roca de una manera caprichosa.

En resumen, a lo largo del cadenamamiento del trazo preliminar, la distribución de la roca es aproximadamente como sigue:

0.00	4 + 420.0	Conglomerado.
4 + 420.0	4 + 500.0	Toba.
4 + 500.0	7 + 110.7	Conglomerado.
7 + 110.7	7 + 153.5	Caliza "in situ".
7 + 153.5	7 + 273.5	Conglomerado.
7 + 273.5	7 + 376.0	Margas, calizas, pizarras.
7 + 376.0	7 + 660.0	Tobas.
7 + 660.0	11 + 256.0	Margas, calizas, pizarras.
11 + 256.0	11 + 581.0	Areniscas cálcareas.
11 + 581.0	12 + 790.0	Margas, calizas, pizarras.
12 + 790.0	14 + 204.0	Tobas.
14 + 204.0	14 + 274.0	Conglomerado.
14 + 274.0	14 + 364.0	Margas, calizas, pizarras.
14 + 364.0	15 + 430.0	Tobas.
15 + 430.0	16 + 597.0	Margas, calizas, pizarras.
16 + 597.0	17 + 276.0	Tobas.
17 + 276.0	17 + 881.7	Margas, calizas, pizarras.
17 + 881.7	18 + 364.7	Tobas.
18 + 364.7	18 + 839.0	Conglomerado.
18 + 839.0	19 + 155.0	Tobas.
19 + 155.0	20 + 548.0	Margas, calizas, pizarras.
20 + 548.0	22 + 315.0	Tobas.
22 + 315.0	23 + 600.0	Margas, calizas, pizarras.
23 + 600.0	28 + 250.0	Tobas.
28 + 250.0	28 + 255.0	Margas, calizas, pizarras.
28 + 255.0	29 + 775.0	Tobas.
29 + 775.0	29 + 850.0	Margas, calizas, pizarras.
29 + 850.0	30 + 258.0	Tobas.

Las pizarras afloran en los puntos del cadnamiento: 9 + 260.0 y 17 + 630.0. Si el trazo definitivo no va a ser muy diferente del preliminar, las rocas que tendrán que cortarse con la excavación del canal son principalmente conglomerado calizo, tobas y una formación en que alternan calizas con pizarras y margas.

Seguramente que el conglomerado, a causa de su naturaleza, será difícil y costoso de excavar; pero en cambio, será económico en cuanto a la conservación de la obra, ya que puede sostenerse sin ademe de ninguna naturaleza y es lo suficientemente compacto para no necesitar revestimiento, salvo, naturalmente, en aquellos lugares donde se presenta fracturado.

El caso inverso ocurre en las tobas. Estas serán fáciles de excavar y costosas en el mantenimiento de la obra, pues el revestimiento se hará indispensable por su porosidad y por su escasa resistencia a la acción destructora de la corriente.

Con respecto al comportamiento de las calizas y pizarras y, en general, de las rocas estratificadas, la dificultad o facilidad de la excavación depeden de la posición de los estratos. Unas veces ésta podrá mantenerse indefinidamente sin soporte, otras no. Pero es seguro que siempre se hará necesario el revestimiento, no tanto para fortificar la obra, sino para evitar las fugas, siguiendo los planos de estratificación y para proteger las pizarras de la acción de las aguas; pues estas rocas, a causa de su fisilidad, son muy propensas a desintegrarse.