

de Amoles 1,800 metros. El termómetro centígrado marcó 26° á las diez de la mañana, 31° al medio día y 25° á las diez de la noche. La altura de Acatitlan es de 1,081 metros.

La línea reconocida sube en zig-zag hasta el puerto del Oro, en donde habrá que ejecutar una grande excavacion para que la vía pueda franquearle. Del puerto del Oro la línea baja serpeando sobre la angosta cima de un contrafuerte, llamado Loma de Santa Florentina. Este contrafuerte ofrece pendientes de 8, 10, 12 y 14 por ciento. La línea entra al valle de Tonatico por la falda del cerro de Escanela y le recorre en su mayor extension. Desde el puente de Tonatico, situado en una pequeña eminencia que limita al valle por el Oriente, la línea sigue por la falda de una loma hasta el puerto de Ojo de Agua; el camino en esta falda puede construirse fácilmente con toda su amplitud y con suave inclinacion. Del puerto de Ojo de Agua, el reconocimiento continúa por la cima de otro contrafuerte hasta Puerto Hondo, con pendientes de 4, 6, 8, y 10 por ciento; asciende despues la loma que sirve al contrafuerte de apoyo final y baja con poca violencia á la cañada de Acatitlan.

En este tramo, como en el anterior, hay que hacer grandes rebajes y terraplenes y que construir varias obras de arte. Altos y espesos muros de mampostería son necesarios para contener los terraplenes y el empuje de las tierras donde se hagan las excavaciones; un gran número de alcantarillas deberán establecerse sobre las zanjas que las lluvias han abierto en la cima y en las faldas de los contrafuertes; ademas del gran puente sobre el rio de Extoraz, deben fabricarse tres de dos ojos en el arroyo del Pilon, en la cuesta Colorada y en la cuesta Blanca y otro de un ojo en el arroyo de Escanela. En toda la Sierra Gorda el trazo de la vía demanda un estudio muy prolijo, y su construccion la constante presencia del ingeniero.

En este tramo dominan la roca caliza ó la calcárea, cubiertas alternativamente de gruesas capas de arcilla, de tierra vegetal franca ó de tierra roja ferruginosa. En Puerto Hondo aparecen en zonas angostas la traquita y la toba volcánica.

TRAMO DE ACATITLAN AL PUEBLO DE LANDA.

Este tramo tiene una longitud de 18 kilómetros y 500 metros, y ocupa una parte del valle que separa á la Sierra Gorda de la Sierra Madre.

El terreno se encuentra fuertemente ondulado por un sistema de cerros, que se desarrolla en direccion paralela á la de ambas Sierras, y divide al valle en dos porciones de distinto aspecto geológico; forman los contrafuertes de este sistema varias series de lomas mas ó ménos elevadas.

La configuracion del suelo da origen en este tramo á las dos espacijas cañadas de Tancama y de Jalpan, en las que se extienden dos estrechos valles; la primera nace de la vertiente occidental del sistema y se dirige de E. á O.; la segunda corre de S. E. á N. O.. Las surcan pequeños arroyuelos que conducen las aguas pluviales que reciben las vertientes de las lomas.

La línea reconocida se dirige con rumbo S. E. por el nacimiento de la cañada de Jalpan; sube una pequeña colina que separa á las dos cañadas, entra y recorre al valle de Tancama y asciende la cuesta de Mazacintla, franqueando al sistema por el puerto de este nombre. Atraviesa despues una alta cañada que forman los contrafuertes occidentales y baja rápidamente al pueblo de Landa.

Este tramo es de los mas favorables al establecimiento del camino; habrá, sin embargo, que hacer trabajos de consideracion en la cuesta de Mazacintla y en el descenso para Landa. Deben tambien construirse seis alcantarillas y cuatro pequeños puentes de un ojo.

Jalpan dista de la vía carretera mas de 3 kilómetros al N. y á la altura de Acatitlan; no creo que esta circunstancia mucho la perjudique, porque siendo la poblacion mas importante de las dos Sierras, deberá tornarse en depósito central del tráfico entre Querétaro y Tampico; los carruajes y carros tendrán que tocarla recorriendo los tres kilómetros que la separan de la vía.

La altura de Landa sobre el nivel del mar es 1,460 metros.

Dominan en este tramo la toba y la roca calizas cubiertas por capas de tierra vegetal ó de barro ferruginoso. En el puerto de Mazacintla aparecen anchas zonas de arcilla quemada tendiendo á jaspe. En el descenso para Landa se presentan las rocas basáltica y traquítica.

TRAMO DE LANDA AL RANCHO DEL MADROÑO, EN LA SIERRA MADRE.

Este tramo tiene una longitud de 26 kilómetros y 300<sup>m</sup>; comprende al valle de Landa, á la vertiente occidental de la Sierra Madre y á una parte de la cañada que forma su cima en la zona que se estudió.

El valle con una anchura media de 3 kilómetros se eleva suavemente de S. á N., desde Landa hasta el rancho de Encino Solo, donde termina. Despues, el suelo se alza con violencia hácia el E. hasta el punto de Malpais, formando la áspera vertiente occidental de la Sierra Madre. Al N., un sistema de altos cerros da origen á una cañada estrecha, que rodeando á un contrafuerte, conduce con ascenso ménos rápido al puerto de Malpais. De aquí por un terreno que ofrece ligeras ondulaciones se llega al rancho del Madroño, que es el punto mas elevado del camino en esta Sierra.

La línea reconocida atraviesa el valle de Landa con rumbo N. E. hasta el Rancho de Encino Solo; despues sigue el curso de la cañada descrita, llamada la Vuelta, hasta el puerto de Malpais, y llega por un suelo casi plano al Madroño. En la cañada de la Vuelta la línea tiene rumbo N. E. hasta 2 kilómetros al N. de un rancho del mismo nombre; se inclina despues al E. en una longitud de 1,500 metros y con rumbo S. E., asciende á la cima de la Sierra.

En la cañada de la Vuelta y en un espacio de 4 kilómetros se tienen que hacer tajos y terraplenes de consideracion, para que la vía llegue al puerto de Malpais con una pendiente de 4 por ciento. En esta cañada deben construirse dos puentes de un ojo y

cuatro alcantarillas. En otras partes del tramo se deben establecer seis, y varias pequeñas calzadas, pudiendo calcularse el desarrollo total de estos en 12 kilómetros.

El rancho del Madroño tiene una altura de 2,070 metros sobre el nivel del mar. El termómetro centígrado marcó 14° á las seis de la tarde.

En el terreno sedimentario del valle de Landa alternan angostas zonas de barro, de tierra vegetal y de arena cuarzosa, con gran cantidad de cantos rodados. Las rocas de las lomas que limitan al valle, presentan impresiones de conchas y amonitas. El Sr. D. Manuel Flores, vecino de Jalpan, tuvo la bondad de obsequiarme con un curioso ejemplar de amonita, que fué extraída de una roca en ese valle. En la vertiente occidental de la Sierra dominan la traquita y la roca caliza; en la cima, la última solamente, estando cubierta con una gruesa capa de tierra roja, que parece muy cargada de óxidos de fiero.

TRAMO DEL RANCHO DEL MADROÑO AL PUEBLO DE XILITLA.

Este tramo de 25 kilómetros y 300 metros, se desarrolla sobre la vertiente oriental de la Sierra Madre.

Esta vertiente forma ya parte de la tierra caliente, teniendo la excesiva humedad, la exuberante vegetacion, las maderas preciosas y los ricos frutos que á esta distinguen. Hondos rios y arroyos que llevan agua continuamente, surcan aquel fértil suelo poblado de espesos bosques de encinos, cedros, naranjos, guayabos, moras, &c. Sus contrafuertes son enormes alturas, donde los picos escarpados de roca caliza se cubren con un denso velo de gigantes enredaderas.

La línea reconocida se dirige con rumbo E. del rancho del Madroño al lugar por donde pasa el límite de los Estados de Querétaro y San Luis Potosí, ocupando aún la cima de la Sierra. Desde el límite á la ranchería de Cueva Prieta, la línea sigue el sinuoso curso de una cañada que atraviesa la vertiente en toda su extension, teniendo esta su nacimiento en la línea divisoria en-

tre los Estados mencionados: la cañada desde esta línea á Cueva Prieta, presenta pocas dificultades á la vía carretera, y sus pendientes varian de 4 á 8 por ciento. La línea reconocida atraviesa aquí un bosque densísimo de elevados árboles de liquidámbar que forman uno de los mas bellos lugares que puede presentar aquella hermosa region.

Desde Cueva Prieta la línea se inclina al N., descende en zig-zag la rápida falda del alto cerro de Potrerillos, y vuelve á encontrar á la cañada frente á la ranchería de Xilitlilla. Este veloz descenso debe considerarse como una de las graves dificultades que solo pueden vencerse á fuerza de capital, para que la vía sea practicable en esta parte para carros de transporte. De Xilitlilla á Xilitla la línea siguiendo las inflexiones de la cañada, se desarrolla con rumbo N. E. sobre la ancha falda del cerro de Xilitla; aquí las pendientes que presenta el terreno varian de 2 á 6 por ciento y la vía podrá trazarse fácilmente con una inclinacion media de 4 por ciento.

En este tramo hay que construir un gran número de alcantarillas y dos puentes de un ojo. Como en esta vertiente llueve casi todo el año y la superficie está formada de una honda capa de barro ó de tierra ferruginosa, aquel suelo es constantemente un peligroso cenegal; esta circunstancia demanda grandes obras de superestructura en todo el tramo.

La altura de Xilitla sobre el nivel del mar es de 1,035 metros.

Sigue dominando aquí la formacion calcárea: en la Cañada y cerca de Xilitla se encuentra el azufre, la toba volcánica y la arcilla; cerca de Xilitla hay abundantes criaderos de ulla.

#### TRAMO DE XILITLA AL RANCHO DEL MIRADOR.

Este tramo, de 20 kilómetros, ocupa el pié de la vertiente Oriental de la Sierra Madre, y termina en un valle dilatado del distrito de Tancanhuitz.

El terreno desde el pueblo de Xilitla se eleva con pendientes de 6 y 8 por ciento hasta el puerto de este nombre; de aquí des-

ciende rápidamente hasta el rancho del Tamarindo, donde concluye la vertiente. Este descenso, llamado cuesta del Tamarindo, es el último obstáculo que la Sierra Madre opone á la vía carretera. La línea franquea la eminencia donde se halla el puerto de Xilitla, inclinándose al E.; despues, con rumbo N. E., descende en zig-zag la cuesta del Tamarindo; frente al rancho de este nombre atraviesa el rio de Huichihuayan, que forma el pié de la vertiente, y se extiende, por último, sobre el valle, por la márgen izquierda del rio hasta el rancho del Mirador.

En este tramo hay que construir un puente de dos ojos sobre un arroyo que corre frente á Xilitla, uno de los tres sobre el rio Huichihuayan y gran número de alcantarillas. El terreno cenagoso del valle exige que la vía se construya segun el sistema americano llamado *plank-roads*; el *chijol*, que es la madera mas á propósito para estas construcciones, abunda en aquel suelo ardiente y feraz.

El rancho del Mirador se halla á 640<sup>m</sup> sobre el nivel del Océano.

Creí prudente terminar aquí el reconocimiento, porque la naturaleza del terreno y la estacion poco propicia para las operaciones científicas hubieran hecho penosa é inútil su continuacion.

El vasto, fértil y plano suelo que riega el Moctezuma, está surcado por multitud de afluentes de este rio; se encuentra cubierto de una vegetacion tan vigorosa y de bosques tan espesos, que por ningun rumbo puede distinguirse el horizonte; se presenta ademas como un inmenso y peligroso pantano, á causa de las lluvias abundantes y de las numerosas corrientes de agua que le inundan durante una gran parte del año. Fácil es trazar y construir el camino desde el Mirador á Tantojon en la Primavera; pero difícil y costoso el conservarle transitable en la estacion de las aguas que tanto se prolonga allí. Ni era oportuno continuar el reconocimiento con el objeto principal de saber desde dónde es navegable el rio Moctezuma, pues falsos hubieran sido los datos que se recogieran: se sabe bien que nuestros rios en la estacion de lluvias conducen terribles crecientes, y que en la