

INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO

BOLETIN NUM. 19

SECRETARIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TRABAJO

DEPARTAMENTO DE EXPLORACIONES Y ESTUDIOS GEOLOGICOS

Jefe del Departamento y Director del Instituto Geológico: Ing. L. Salazar Salinas

INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO

BOLETIN NUM. 19

LOS TEMBLORES DE GUADALAJARA EN 1912.

POR

PAUL WAITZ Y FERNANDO URBINA



PODER EJECUTIVO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE APROVISIONAMIENTOS GENERALES.—DIRECCION DE TALLERES GRAFICOS—
1A. CALLE DE FILOMENO MATA NUM. 8
MEXICO

1919

ADVERTENCIA

Al presente estudio dispuso la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo se le diera el número 19 del Boletín del Instituto Geológico con objeto de cubrir un hueco en las publicaciones, pues los Boletines 18 y 19 aun no han visto la luz pública. Por esta razón la fecha en que se hizo el estudio de los temblores de Guadalajara, 1912, discrepa con la que le correspondería más o menos a su número de orden. Además, este trabajo se envía a la imprenta después de 6 años de haber sido concluído.

Estas interrupciones, cualquiera que sea su causa, son perjudiciales, porque pasan de oportunidad los estudios y decrece su interés práctico, pero cabe aquí la disculpa de haber sufrido en estos últimos años serios trastornos políticos nuestro país.

Los temblores de Guadalajara iniciados en mayo de 1912 causaron gran inquietud en aquella población y se puede asegurar que en estos tiempos han sido los más importantes después de los de Acambay, que empezaron a sentirse en noviembre del mismo año de 1912.

Las noticias alarmantes que se recibieron y el interés que se ha tenido en conocer esta clase de fenómenos geológicos, hicieron que el Director del Instituto Geológico, señor don José G. Aguilera, nombrara una Comisión compuesta de los señores Paul Waitz, Fernando Urbina, Manuel Muñoz Lumbier, Rafael Tello y el fotógrafo Francisco Carbajal, para que hicieran un estudio de dichos fenómenos y se instalará la Estación Sismológica. En el proyecto de la Red Sismológica Nacional figuraba la instalación de una Estación en la ciudad de Guadalajara, y dicha instalación se aceleró para coadyuvar al estudio de esta serie de temblores, habiendo quedado funcionando los instrumentos, de manera provisional en una pieza de la Administración del Parque de San Rafael, en tanto que se construya la estación definitiva, ubicada en el mismo Parque.

La Comisión enviada a Guadalajara tiene una gran satisfacción en que su estudio se publique, porque todas sus observaciones las ha hecho en el campo, recorriendo grandes porciones de la región conmovida y tomando datos donde quiera que lo juzgaba importante, sin reparar en las dificultades y sacrificios que para ello hubiera. De esta manera se ha conocido la geología de

esa comarca, pues aun cuando ya en 1875 una Comisión científica había estudiado parte de la localidad con motivo de los temblores de esa época, el informe que rindió no satisface las necesidades modernas que requieren un mayor conocimiento del área conmovida para averiguar desde luego cuál fué la porción superficial (región epicentral) que experimentó la primera llegada de las ondas para determinar dónde tuvo su origen el movimiento, o sea la determinación del foco.

Los estudios geológicos en nuestro país no han podido llevarse a cabo de manera sistemática para formar el plano detallado de la República, objeto principal del Instituto Geológico, por el sinnúmero de atenciones que tiene este establecimiento. De aquí ha resultado la necesidad de combinar estos estudios con los del momento, que no puede dejar pasar desapercibidos, fenómenos tales como las erupciones volcánicas, los temblores, etc., a la vez que tiene que ocuparse de la geología pura, que sirve de base a trabajos de investigación con fines utilitarios, como son: comisiones exploradoras en busca de recursos naturales, consultas técnicas para resoluciones administrativas por lo que se refiere a minas, busca de aguas, etc., amén de otros muchos trabajos que son de carácter internacional y entre los cuales se encuentran los de seismología.

En estas condiciones el Instituto Geológico, para cumplir su alta misión, procura recoger el mayor número de observaciones geológicas cada vez que se ve obligado a estudiar una determinada región. Así en el caso del estudio de los temblores de Guadalajara, la Comisión tuvo cuidado, hasta donde las circunstancias se lo permitieron, de cumplir con los fines propuestos, ya desde el punto de vista de la geología pura, ya del de la geología aplicada, a la vez que cumplir con sus compromisos internacionales en lo que se refiere a la seismología, que como bien se sabe, es una de las ciencias más modernas, cuyos métodos de investigación requieren estudios previos que no pueden hacerse en el mismo momento en el cual ocurre el fenómeno y cuyos caracteres son a veces catastróficos.

Queda pues indicado, además de iniciar los trabajos fundamentales para poder resolver el problema mecánico como el geológico, estudiar las regiones conmovidas con más frecuencia o donde se inicia un foco activo o vuelve a entrar en actividad uno antiguo. Este estudio consiste: primero, en una descripción cuidadosa de los efectos del temblor, tanto en el terreno como en los edificios de los lugares poblados; segundo, en un estudio geológico de la región conmovida, para poder conocer su formación, estructura e historia; tercero, la instalación de una Estación Sismológica cercana al lugar, aun cuando sea de manera provisional; cuarto, llegar a conclusiones que puedan ser útiles, tanto para que las tengan en cuenta al construir, cuanto para fijar el origen probable de los movimientos sísmicos; quinto, estar preparado para las observaciones de los nuevos movimientos que puedan sobrevenir teniendo mejores bases para su interpretación, para lo cual se publican todas las obser-

vaciones que puedan ilustrar acerca de los movimientos sísmicos, clasificadas de tal manera que se aprovechen, ya sea referentes a los efectos del temblor sobre el terreno, ya sobre los edificios; al mismo tiempo que una descripción bien detallada de la zona conmovida. Por último, algunos consejos relativos a las construcciones, para mayor seguridad de los habitantes.

Dado el estado de desarrollo alcanzado por la seismología, urge estudiar cuidadosamente todos estos fenómenos; pues precisamente porque aun no se ha llegado al conocimiento completo de ellos, por esta misma razón es por lo que se estudian con tanto detenimiento. Seguramente si no fuera por las grandes catástrofes que han ocasionado, nada se habría hecho para llegar a su conocimiento, y es precisamente por este motivo por lo que la gente encuentra justificado el contribuir al desarrollo de la ciencia sismológica en alguna forma.

El estudio constante de las regiones sísmicas es el único medio como puede desarrollarse la seismología y más en nuestro país, que puede decirse, apenas comienza a conocerse en algunas de sus partes. A primera vista el estudio aislado de una región, toma muchas veces carácter enteramente descriptivo sin que sea posible llegar a importantes conclusiones; pero si asociamos los resultados de este estudio a las conclusiones de alguna otra región que se encuentre en las mismas condiciones, fácilmente podemos apreciar el adelanto obtenido, por pequeño que sea aparentemente. Así el estudio de los temblores de Guadalajara, asociado a las observaciones y conclusiones sobre el temblor de Acambay, nos permite afirmar fundadamente, que estos temblores, como los de Guadalajara, designados como "enjambres de temblores" y agrupados separadamente de los temblores de origen volcánico y los de origen tectónico, no tiene razón de ser; pues estos temblores pertenecen igualmente a los de origen tectónico, como a los de origen volcánico.

Con los estudios y observaciones de los temblores ocurridos en la región de Acambay-Tixmadeje podemos atribuir a los de Guadalajara un carácter tectónico.

Otra de las conclusiones más interesantes deducida de lo anterior, es la siguiente: que los temblores de origen tectónico se verifican igualmente en regiones enteramente cubiertas por focos volcánicos. Esta conclusión viene a desvanecer el criterio que se tenía anteriormente de que en las regiones volcánicas los temblores eran producidos por esos focos, desechando toda intervención tectónica. En estas regiones, Acambay y Guadalajara, la actividad sísmica fué enteramente independiente de la actividad volcánica, pues no se encontró la menor huella de esta última, no obstante que son regiones cubiertas enteramente por aparatos eruptivos, algunos de los cuales se han formado en épocas modernas. En cambio las indicaciones de la actividad tectónica se revelaban aun a través de las eyaculaciones de rocas eruptivas y de las mismas rocas sedimentarias volcánicas.

Hemos dicho antes que la seismología es una ciencia moderna y por

eso creemos que cualquier dato debe aprovecharse, sea que venga a sostener una teoría nueva o a desechar una añeja, en todo caso servirá para fundamentar alguna conclusión provechosa.

Por fortuna disponemos actualmente, además de las observaciones fisiológicas y de los efectos físicos ocasionados por un temblor, de aparatos de gran sensibilidad que registran automáticamente los más pequeños movimientos, suministrándonos datos más precisos para poder determinar la dirección e intensidad de dicho movimiento al mismo tiempo que la hora exacta, lo cual nos permite conocer la velocidad de propagación de las ondas, para la resolución del problema mecánico. La resolución del problema geológico se encuentra en el estudio del terreno, permitiéndonos apreciar qué parte del suelo se conmovió y la clase de terreno que atravesaron las ondas. Este estudio es de gran importancia, sobre todo para la determinación de las fórmulas.

En consecuencia, la contribución que ofrece el estudio de los temblores en el terreno conmovido es considerable, tanto por el contingente de datos que se recojen para la geología y geografía en general que reunidas nos vienen a aclarar el estudio físico del problema, cuanto para el conocimiento del país. Desde el punto de vista práctico, hay que reconocer una vez más, la necesidad de que en México, país sísmico por excelencia, se tengan en cuenta los desalojamientos horizontales del terreno para toda clase de construcciones, especialmente las destinadas a servir de morada al hombre por el número de desgracias que ocasionan. Ese descuido es el principal motivo de pánico, al venirse abajo los techos y las paredes.

México, abril de 1919.

Fernando Urbina.

Manuel Muñoz-Lumbier.

INTRODUCCION

Jalisco es uno de los Estados de la República Mexicana en el que se sienten con más frecuencia temblores de mayor o menor intensidad.

Esta frecuencia relativa es causada, por una parte, por la circunstancia de que el mencionado Estado participa, por su posición geográfica, de todos los temblores que provienen de movimientos tectónicos de los conocidos focos muy activos de los Estados de Guerrero y de Oaxaca; y se puede decir que estos sacudimientos de origen vecino se sienten sobre todo en la región meridional del Estado, con una intensidad bastante grande.

Por otra parte, existen en la zona limítrofe del Estado, volcanes (el de Colima y el Ceboruco) que durante períodos de actividad han causado, varias veces, fuertes movimientos sísmicos alrededor de ellos.

Finalmente, en la parte central de Jalisco, se han sentido en diferentes épocas, grupos de temblores que, aunque se han limitado a una área relativamente reducida, han causado, algunas veces, verdaderas catástrofes (1875, San Cristóbal); otras por fortuna, han producido solamente una alarma general en los habitantes, que ha durado semanas y meses. Estos grupos de temblores tienen mayor importancia porque afectan precisamente la parte más poblada del Estado; pues el área macrosísmica abarca la capital y sus alrededores, más o menos inmediatos. Además, son de especial interés por la frecuencia con que se han presentado y por la circunstancia de que si aun no se ha podido determinar una periodicidad, sí se han repetido varias veces, en diferentes épocas en la misma forma, cambiando solamente el lugar donde la intensidad del fenómeno ha sido mayor.

La primera clase de temblores, de las tres que acabamos de mencionar hay que designarla con el nombre de "temblores tectónicos vecinos" y se caracterizan éstos por la gran zona que abarcan y por la forma que toma el movimiento, pues debido a la distancia a que se hallan los epifocos de Guerrero y Oaxaca las ondas sísmicas llegan a Jalisco en forma de ondas oscilatorias y de larga duración. Como ejemplo los "temblores tectónicos" de los últimos años del carácter de "vecinos," para el Estado de Jalisco, citaremos el temblor del 14 de abril del año de 1907, cuyo foco se determinó, (1) en San Marcos, Guerrero, y los del 30 y 31 de julio de 1909 con el epicentro cerca de Acapulco, del mismo Estado. (2).

(1) El temblor del 14 de abril de 1907, por el Dr. Emilio Böse e ingeniero A. Villafañá y J. García y García. Parergones del Instituto Geológico de México. Tomo II. Núms. 4, 5 y 6. México, 1908.

(2) El estudio de estos temblores fué hecho por el señor Ing. Teodoro Flores y el Dr. Paul Waitz, cuyo estudio no se ha publicado.

Respecto al temblor del 7 de junio de 1911 que causó considerables estragos en Zapotlán, Tecalitlán y Tuxpan, por un lado y en la capital de la República, por otro, los estudios todavía no están concluídos y se dificultará la determinación del o de los focos por falta de una Red Seismológica más extensa. (1)

A la segunda clase pertenecen los temblores que llamaremos "temblores volcánicos" y éstos se distinguen por la reducida extensión que abarcan, y por la circunstancia de que el área conmovida tiene por centro un aparato volcánico y los sacudimientos son acompañados por erupciones. Un temblor de esta índole se efectuó el día 8 de julio de 1882 y fué sentido con bastante fuerza en las ciudades de Colima y Zapotlán; sin que haya noticia de que en Guadalajara se dieran cuenta de dicho sismo.

La tercera clase de temblores, se restringe al 1er. Cantón del Estado de Jalisco y éstos se asemejan a los temblores volcánicos por la poca extensión del área conmovida, pero se distinguen de ellos por el hecho de que en esta área macrosísmica, que abarcan, no hay ningún foco volcánico activo al cual se pudieran atribuir. Podrán los temblores de esta clase aproximarse a los temblores tectónicos de la primera; mas estamos acostumbrados a llamar tectónicos a aquellos que tienen una área macrosísmica más extensa y que son registrados por los aparatos a distancias considerables. Además, presentan un carácter especial, estos temblores de la tercera clase, que les distingue de los terremotos tectónicos propiamente dichos; pues mientras que los temblores tectónicos por lo regular, el fenómeno principia por un temblor fuerte, al que sigue una serie de temblores que han sido designados con el nombre de réplicas (after-shocks, Nachbeben), se nota en los de nuestra tercera clase cierto arreglo que les hace que sean muy parecidos a los grupos de temblores más o menos locales que los franceses nombran "essaim" y los alemanes "Schwarmbeben." Les damos a esta última clase de temblores el nombre de "enjambres de temblores domésticos." Los sacudimientos que producen estos temblores se sienten como trepidatorios lo mismo como se sienten en el epicentro los producidos por explosiones volcánicas y por los temblores tectónicos.

Un enjambre de estos temblores domésticos tuvo lugar en los meses de mayo a septiembre del año de 1912 en la capital del Estado y sus alrededores, y los datos referentes a estos fenómenos sísmicos, junto con las observaciones geológicas que hemos reunido durante nuestra estancia en esa región, son objeto de las siguientes páginas.

(1) Además de estos temblores tectónicos vecinos de Guerrero y Oaxaca, se registran en Jalisco también otros movimientos sísmicos que emanan, según lo que sabemos hasta ahora, de un foco cerca de Autlán, que es bastante activo, aunque los sismos que produce no hayan tenido hasta ahora una intensidad alarmante.

I

DESCRIPCION Y REGISTRO DE LOS MOVIMIENTOS MAGROSISMICOS DEL PRIMER PERIODO

El día 8 de mayo del año de 1912 los habitantes de la capital del Estado de Jalisco y de las poblaciones de sus alrededores se alarmaron grandemente, a las 6 h. 36 m. de la mañana, por un temblor trepidatorio de gran intensidad, pero de corta duración; el fenómeno se repitió en menor grado, varias veces durante el día hasta que a las 5.50 p. m. se efectuó un nuevo movimiento trepidatorio intenso, al cual siguió casi inmediatamente otro semejante, repitiéndose la trepidación con bastante fuerza a las 1 h. 52 m. de la noche.

Si el fenómeno hubiera terminado con la última sacudida de este día, la alarma no hubiera adquirido las proporciones que tomó entre los habitantes, cuando al día siguiente y los subsecuentes, la región fué agitada, en medio de grandes y pequeños períodos irregulares de reposo, por repetidos movimientos que, por lo regular, no tuvieron la intensidad del mayor grado acontecido el día 8; pero que han continuado en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

Como la impresión que causan los temblores es individual, las descripciones que proporcionan las personas que los sienten, presentan, por lo general, bastante diferencia respecto al carácter del movimiento; sin embargo las que pudimos recoger referentes a todos estos temblores observados en Guadalajara, dejan ver claramente que todas las sacudidas han sido trepidatorias.

Nosotros pudimos darnos cuenta del carácter del fenómeno solamente en los movimientos que tuvieron lugar el 18 y el 25 de mayo que fueron los más importantes de todos los que se efectuaron durante nuestra estancia en la región sísmica. El día 18 a las 11 h. 44 m. sentimos un temblor trepidatorio en los momentos en que estábamos en el segundo piso de una casa de la 2.^a Avenida Corona. Un ruido sordo que pareció venir del NW. llamó nuestra atención y en esos momentos notamos dos ligeras trepidaciones que pasaron rápidamente bajo nuestros pies, mientras que el ruido se perdió en dirección hacia el SE. Todo el fenómeno duró apenas dos o tres segundos y fué sentido muy leve, causando poca alarma porque la mayoría de gente, estando a esta hora en movimiento, no se dió cuenta de él y pocas personas lo notaron.

El temblor del día 25 a las 10 h. 15 m. p. m., fué, según la opinión de la mayoría de las personas con quienes hablamos, quizá el más fuerte de todos los movimientos sentidos durante esta temporada. No percibimos esta vez

ruido alguno que haya iniciado el fenómeno, sino sentimos solamente tres sacudidas seguidas, sin que podamos precisar si fueron de abajo para arriba o de arriba para abajo que hicieron estremecerse la casa, crujir el techo, cimbrar las puertas y vibrar los objetos sobre las mesas, como botellas y vasos.

El movimiento obligó a muchas personas a salir precipitadamente de la casa y la alarma era bastante grande. Los objetos colgantes que pendían del techo, lámparas eléctricas, ventiladores, etc., vibraron sin oscilación aparente. Nosotros tampoco percibimos empuje lateral u horizontal; lo que indica que el período de estas ondas era sumamente breve. Como el movimiento fué tan corto y tan rápido, no podemos precisar su duración, a la que le atribuimos un máximo de 3 ó 4 segundos, cuando mucho. Diecisiete minutos más tarde, a las 10 h. 32 m., al pasar por la plaza principal de la capital, oímos un ruido como si se hubiera echado a andar un automóvil al otro lado de la plaza y pudimos convencernos que era el ruido de un temblor que no sentimos por ir andando; mientras que muchas personas, debido al estado de reposo en que se encontraban, dieron muestras de gran alarma. Durante esta misma noche, y otras anteriores y posteriores, oímos ruidos especiales que bien hubieran podido ser producidos por coches, automóviles y tranvías, al pasar por las calles asfaltadas, retiradas de nuestra habitación, como por el mismo fenómeno sísmico.

Como en ese tiempo todavía no existía la estación seismológica de San Rafael, no se pudo averiguar si estos ruidos iban acompañados de microsismos.

Los demás temblores que se han sentido en esa región, es decir, los microsismos, parecen haber sido en su totalidad del mismo carácter trepidatorio, y en vista de la falta de datos acerca de su duración, damos solamente la siguiente lista que hemos formado, valiéndonos de los que nos proporcionó el señor Benjamín del Río, empleado del Observatorio Meteorológico de Guadalajara, añadiendo a estos datos los que nosotros tomamos. Esta lista da solamente los temblores que se han sentido en Guadalajara y en sus alrededores inmediatos, durante el primer período del enjambre de temblores de 1912.

Temblores trepidatorios.—Mayo de 1912

Día 8: 8.36 a. m. Fuerte, con ruido (corta duración).

12.25 p. m. Ligero.

2.44 p. m. Ligero.

5.21 p. m. Ligero.

5.50 p. m. Trepidatorio, oscilatorio y trepidatorio, con ruido.

6.36 p. m. Algo fuerte.

11.52 p. m. Fuerte, con ruido subterráneo.

Día 9: 12.40 p. m. Algo fuerte.

5.36 a. m. Fuerte.

6.04 a. m. Algo fuerte.

9.40 a. m. Ligero.

10.01 a. m. Ligero. Repitió pocos segundos después.

10.25 a. m. Ligero.

10.55 a. m. Ligero.

- 2.22 p. m. Ligero.
 3.40 p. m. Ligero.
 5.30 p. m. Fuerte, con ruido. Repitió un minuto más, tarde ligeramente oscilatorio N. a S.
 5.45 p. m. Ligero.
 6.44 p. m. Ligero.
 7.10 p. m. Ligero.
 10.55 p. m. Ligero.
 11.00 p. m. Algo fuerte.
 5.28 a. m. Ligero.
 Día 10: 12.10 a. m. Algo fuerte.
 9.21 a. m. Ligero.
 10.27 a. m. Ligero.
 2.20 p. m. Algo fuerte.
 3.23 p. m. Ligero.
 4.44 p. m. Ligero.
 10.03 p. m. Fuerte, con ruido.
 11.08 p. m. Ligero.
 Día 13: 1.17 a. m. Fuerte.
 2.01 a. m. Ligero.
 2.42 a. m. Ligero.
 6.36 a. m. Algo fuerte, ligeramente oscilatorio de NNW. a SSE.
 8.00 a. m. Muy ligero.
 4.28 p. m. Algo fuerte.
 8.50 p. m. Ligero.
 Día 14: 1.50 a. m. Fuerte.
 2.15 a. m. Ligero.
 Día 15: 1.35 a. m. Algo fuerte.
 Día 18: 11.47 a. m. Casi ligero con ruido suave.
 2.50 p. m. Ligero.
 7.20 p. m. Muy ligero.
 Día 25: 10.15 p. m. Fuerte, con ruido subterráneo.
 10.20 p. m. Muy ligero.
 10.25 p. m. Muy ligero.
 10.31 p. m. Algo fuerte, con ruido.
 10.45 p. m. Algo fuerte, con ruido.
 11.10 p. m. Muy ligero.
 11.54 p. m. Ligero.
 Día 26: 5.23 a. m. Ligero.
 Día 28: 4.50 a. m. Ligero.
 Día 29: 10.30 p. m. Muy ligero.

Junio de 1912

- Día 1.º: 8.15 p. m. Muy ligero.
 Día 2: 3.30 a. m. Muy ligero.
 11.20 a. m. Ligero.
 11.30 a. m. Ligero.
 12.58 p. m. Algo fuerte con ruido.

- 5.10 p. m. Ligero.
 Día 8: 1.47 p. m. Muy ligero.
 9.46 p. m. Algo fuerte, con ruido.
 9.48 p. m. Ligero.
 10.14 p. m. Ligero.
 11.45 p. m. Ligero.

A causa de la falta de datos instrumentales, le damos a esta lista cierta importancia debido a la circunstancia de haber sido formada en una población que es bastante extensa, y cuenta, por lo tanto, con los elementos para la observación, como son mayor número de relojes y con personas cultas que se dan cuenta aun de pequeños movimientos y no los confunden con los efectos de la nerviosidad especial que quedan después de pasadas las primeras sacudidas. Hubo lugares en que los movimientos llegaron a tener mayor intensidad, y su número fué más grande que en Guadalajara. Así por ejemplo, en una de las poblaciones de los alrededores, en Zapopan, el día 8 se sintieron 20 temblores durante el día (noticia dada por el señor Pbro. Nicolás Hernández), mientras que en Guadalajara se anotaron solamente siete. En lo que se refiere a los registros de las otras poblaciones que están dentro de la zona sísmica, debemos manifestar, que si en Zapopan, que es una de las poblaciones de los alrededores que cuenta con gran número de habitantes, no nos fué posible conseguir uno semejante al de Guadalajara, de los temblores que tuvieron lugar desde el día 8 de mayo, mucho menos lo era en los pueblos de menor categoría, donde había dificultad hasta para obtener un dato exacto respecto a las sacudidas más fuertes. En consecuencia, vamos a dar solamente los datos que obtuvimos al pasar por las poblaciones, haciendas y ranchos que están dentro de la zona que reconocimos, advirtiendo de una vez que son bastante incompletos.

Con el objeto de dar una idea clara de la región conmovida, dividimos ésta en tres partes, que son: la que está al SW. de la barranca del Río Grande, la que está dentro de ella y la que está al Norte del mencionado corte natural.

En la primera zona principiamos con los pueblos, haciendas y ranchos que están al NE. de Guadalajara, para seguir con los que están al E. S. y W. para terminar con los pocos poblados que hay al NW. de la misma capital.

Hacienda de Oblatos.—En este lugar se sintieron solamente los choques más fuertes del día 8 de mayo (uno en la mañana y dos en la tarde) bajo la forma de ligeras trepidaciones. Ningún desperfecto.

Tonalá.—Se sintieron las tres trepidaciones cortas del día 8 de mayo y la de la noche del 25 del mismo mes, siendo esta última la más fuerte, sin causar daño alguno. Nos dijeron en este pueblo que también en Tetán se habían sentido estos cuatro estremecimientos y algunos otros de menor fuerza.

Tampoco hubo cuarteaduras ni derrumbes.

Santa Cruz de las Huertas.—Aquí se dieron cuenta también de los tres movimientos del día 8 de mayo, percibiendo al mismo tiempo ruidos subterráneos. Los edificios no sufrieron nada y en la iglesia, construída de adobe que acababa de ser pintada de nuevo, no hemos podido encontrar la más pequeña cuarteadura.

San Andrés.—Los habitantes de este pueblo percibieron no solamente los choques fuertes sino también algunos de los de menor intensidad, sin que hayan podido recordar fecha, hora y número. Desperfectos nulos. Lo mismo po-

demos decir respecto a San Rafael, donde también se sintieron los movimientos fuertes del 8 y 25 de mayo y algunos otros menos fuertes.

San Pedro Tlaquepaque.—Parece que en esta población se han sentido los temblores con mayor intensidad que en los lugares mencionados anteriormente, habiendo algunas cuarteaduras en edificios de particulares que más bien se deben a la mala construcción y a desperfectos que causaron temblores anteriores y que no habían sido reparados. Las sacudidas más fuertes del 8 y 25 fueron sentidas todavía en la Hacienda de Arroyo de Enmedio, en tanto que en el Castillo ya no se notaron.

Estación de la Junta.—Se sintieron solamente los más fuertes en forma poco alarmante, lo mismo que en Santa Anita.

Santa Ana de los Moros.—Los temblores fueron débiles y no hubo destrucción ninguna, mientras que en

San Antonio del Valle.—(Hacienda.) Un muro delgado de tabique hueco, levantado en el tercer piso de la nueva casa que están construyendo, se vino abajo con la sacudida de la tarde del 8 de mayo.

Jocotán.—Los habitantes de este único pueblo que existe en la parte occidental inmediata a Guadalajara no se alarmaron ni por la intensidad de los temblores ni por su frecuencia, pues con dificultad contestaron a las repetidas preguntas que se les hicieron con ese objeto y la Comisión pudo saber solamente que no había habido destrucciones en este poblado.

Hacienda de la Venta.—En este lugar se sintieron solamente los más fuertes del día 8 y 25 de mayo, como movimientos muy leves que no produjeron alarma alguna.

Más datos positivos hemos recogido en la zona NW. de Guadalajara y Zapopan y parece que a esta dirección se extendieron más los temblores.

Hacienda del Zapote.—A cuatro leguas de Guadalajara los temblores del día 8 fueron sentidos bastante fuertes, como golpes venidos del Norte y acompañados de ruidos. El de la mañana y el de la tarde principiaron con una trepidación y fueron seguidos de una oscilación; este temblor de la tarde fué más fuerte. La Hacienda quedó bastante cuarteada, pero es probable que sus cuarteaduras hayan existido antes. El día 10 se sintió uno ligero a las 11 p. m. y el 13 otro entre 1 y 2 a. m.

Seguramente aquí han de haber sentido el temblor del día 25; pero como nuestra visita fué anterior a él, no tenemos datos respecto a este movimiento.

Fábrica "La Escoba."—En la antigua fábrica de este nombre, clausurada desde hace años, se sintieron los temblores más fuertes, sin que hayan causado desperfecto alguno.

Tesistán.—En este pueblo fueron notadas solamente las sacudidas fuertes, como movimientos muy leves, sin producir desperfectos.

Huentitán.—Este pueblo situado al NE. de Guadalajara, es uno de los pocos pueblos en el cual, fuera de la zona donde la frecuencia de las sacudidas y su intensidad fueron grandes (área pleistósísmica), los temblores se sintieron algo más fuertes y en mayor número hasta el fin del mes de mayo. Desde el día 8 hasta el 31 percibieron 25 sacudidas, contándose entre ellas las más fuertes del día 8 y la del 25 de ese mes. Cayeron tejas de algunos techos y aparecieron cuarteaduras en algunas casas y en la iglesia vieja.

El Batán.—Población situada entre Huentitán y Guadalajara, ya está en el límite del área pleistósísmica, y por lo tanto, los movimientos se sintieron con mayor intensidad y también fueron mayores los efectos que causaron.

La segunda zona de nuestra división comprende, como dijimos antes, los pueblos, ranchos y haciendas que se encuentran en la barranca del Río Grande. En esta zona se sintieron los temblores con menos intensidad, habiendo notado, como pasa generalmente en estos poblados, solamente las fuertes sacudidas, sin que los habitantes se hayan alarmado y mucho menos preocupado en tomar nota de ellas.

Baños de San Gaspar.—Situados en la parte superior de la pared izquierda de la Barranca, al E. de las canteras de Oblatos; allí se sintieron algunos temblores más fuertes sin que el fenómeno llamase la atención de los pocos habitantes que residen en ese lugar. Más fuertes se han sentido las dos sacudidas del día 8 en la

Planta Eléctrica de "La Junta."—Según nos informó el encargado de esta planta, se sintieron dos movimientos, uno a las 6 h. 30 m. a. m. y otro a las 5 h. 45 m. p. m. Los dos movimientos fueron trepidatorios y acompañados de ruidos subterráneos. Cayeron algunas piedras de los cantiles y hubo cuarteaduras de muy poca importancia en las casas de la planta.

Puente de Arcediano.—Se sintieron varios temblores sin que pudieran precisar las pocas personas que viven allá en el fondo de la barranca, el día y la hora. No hubo desperfectos en las dos pilastras que sostienen al puente colgante.

Hacienda de Ibarra.—El Administrador de ella nos dijo que el día 8 sintió siete temblores, de los cuales dos fueron fuertes y que hubo otros dos movimientos sin que pudiera precisar el número de sacudidas. El del día 25, según él, fué el más fuerte. En la casa de la Hacienda no hubo cuarteaduras; pero de las empinadas laderas de la barranca del Río Grande, lo mismo que de las paredes de la Barranca de Ibarra, tributaria de la del Río Grande, cayeron muchísimas piedras el día 8 y muchas más con el temblor del 25, destruyéndose en una ladera sumamente floja y falsa, un tramo del camino que conduce de dicha hacienda a Guadalajara.

Puentillo y Laguna.—En estos dos lugares se sintieron los temblores del día 8 y el 25, relativamente débiles. No cayeron piedras a pesar de que el terreno es bastante malo.

Hacienda de Lazo.—Las mismas informaciones nos ha proporcionado la gente que vive en ese lugar. Hay que advertir que en Puentillo y Laguna no hay casas construídas de mampostería sino jacales, los que, naturalmente, no sufrieron nada. En cambio, la Hacienda de Lazo es una construcción reciente que no muestra desperfecto alguno causado por los temblores.

Rancho Potrero, Cuadrilla "Las Animas," Paso de Guadalupe, Pie de Cuesta.—En todos estos puntos fueron sentidos solamente los temblores más fuertes del día 8 y 25 de mayo, no habiendo causado desperfectos debido a que los habitantes viven en jacales. Como no hay rancho, ni siquiera camino, por el fondo de la barranca desde Pie de Cuesta hasta cerca de San Cristóbal, hay necesidad de subir a la parte media de la ladera izquierda y recorrer los poblados que se encuentran en ella.

Ixtlán.—En este primer pueblo, que se encuentra inmediatamente después de la subida del primer escalón de la Barranca sintieron tres temblores trepidatorios el día 8 de mayo, siendo el más fuerte el primero. El día 25 sintieron el temblor y algunas personas notaron también una sacudida el día 2 de junio a las 11 h. 45 m. a. m. y el 8 del mismo mes a las 9 h. 30 m. p. m. En este pueblo no causaron daño alguno perceptible. En el concepto de los habitantes de ese

lugar, les pareció el temblor del 25 más fuerte que los del día 8 y en el carácter de los movimientos no están de acuerdo, pues unos dicen que trepidatorios y otros oscilatorios.

Hacienda de la Soledad.—El encargado de la hacienda dice haber sentido solamente un temblor oscilatorio, el del 25 y de una manera muy débil. La casa de la hacienda, a pesar del mal estado en que se encuentra, no muestra ningún desperfecto causado por el temblor. Las interesantes aguas termales que tiene la hacienda no presentan indicio alguno de trastorno ocasionado por el mencionado temblor.

Hacienda de Huautla.—Los temblores los sintieron aquí de una manera muy ligera, sobre todo el del 25, no habiendo producido alarma alguna.

Hacienda de San Lorenzo.—Aquí fueron sentidos de igual manera que en la anterior hacienda y agregan que el movimiento fué oscilatorio.

El Escalón.—En San Cristóbal fuimos informados que en este pueblo habían sentido muy ligeros los temblores.

San Cristóbal de la Barranca.—En este lugar, donde los temblores del año de 1875 alcanzaron su mayor intensidad, destruyeron la población en el año de 1912, solamente sintieron los dos del día 8, uno a las 6 h. 30 m. a. m. aproximadamente y otro más fuerte, cerca de las 6 p. m. Los movimientos, según ellos, fueron oscilatorios de Sur a Norte y duraron más o menos 3 a 5 segundos. A causa de estas sacudidas cayeron piedras del cerro de "El Embarradero," lo que se comprende, pues una de las faldas del cerro está cortada casi a pico, formando un acantilado de rocas muy sueltas. La gente no percibió ningún ruido que acompañase a los mencionados fenómenos.

Santa Cruz Atistiqué.—No sintieron ningún temblor.

Camotán (Rancho).—Situado en la margen derecha del Río Grande, en el camino de San Cristóbal al Cerro Alto, e Ixtlahuacán del Río. Lo mismo que en los otros ranchos a los dos lados, río arriba San Cristóbal, la gente sintió solamente los temblores más fuertes sin alarmarse.

La tercera zona comprende, según nuestra división, los pueblos que se encuentran al NW. de la Barranca de Río Grande. Esta zona es poco poblada y como las escasas noticias que recibimos indicaban que los efectos de los temblores solamente se habían sentido en Ixtlahuacán y en Cuquío, podemos únicamente dar los datos que recogimos personalmente a nuestro paso por las poblaciones, haciendas y ranchos que se encuentran en el camino de Camotán a Ixtlahuacán del Río y en el de Ixtlahuacán a Guadalajara.

Sayulilla (Cuadrilla).—En este lugar, que está situado arriba de la barranca, al pie occidental del Cerro Alto, se sintieron algunos temblores ligeramente. No hubo desperfectos, careciendo el pueblo de construcciones de mampostería.

Hacienda "Agua Blanca."—Se sintieron temblores en forma muy suave y no hubo desperfectos.

Ixtlahuacán del Río.—Desde el día 8 hasta el 25 de mayo se han sentido varios temblores en esta población a consecuencia de los cuales aparecieron nuevas cuarteaduras y las viejas se abrieron más, sin que hubiera derrumbe alguno ni peligro de efectuarse. Los habitantes, dicen unos, que los sintieron como temblores trepidatorios y otros como trepidatorios primero y oscilatorios después. El 25 de mayo a las 10 h. 20 m. p. m. sintióse temblor oscilatorio Oriente a Poniente, habiendo durado 30 (?) segundos, derrumbándose la cruz de una de las torres de la parroquia. Estuvo repitiéndose en pe-

queños intervalos hasta las tres de la madrugada que duró como cincuenta (?) segundos, no habiendo causado ningún ruido como los anteriores. Hay algunas cuarteaduras sin peligro inminente. (1)

Otras personas nos dijeron que habían sentido en total seis temblores trepidatorios. Respecto a la cruz de una de las torres de la parroquia daremos adelante más detalles.

Cuquío y Yahualica.—En estas dos poblaciones y en sus alrededores no se habían sentido los temblores del día 8 y siguientes. Hasta el día 25 sintieron un temblor que lo describen en esta forma: “Cuquío, mayo 26 de 1912.—Señor Gobernador del Estado: En ésta y Yahualica anoche 10 h. 20 m. sintióse temblor trepidatorio ligero, pues duraría dos segundos; no hubo consecuencias.—El Director Político, *Blas Hernández Ibarra.*”

Hacienda de Maxcuala.—Se habían sentido varios movimientos trepidatorios y ligeros el día 8 y el 25.

De todas las otras cabeceras de cantones del Estado de Jalisco nuestras preguntas telegráficas acerca de si se habían sentido temblores fueron contestadas negativamente.

Por lo dicho anteriormente, se verá que el área conmovida es muy corta y se restringe solamente a una parte del primer cantón de Jalisco, cuyo límite está marcado por los siguientes puntos: al Norte, San Cristóbal, Hacienda Agua Blanca e Ixtlahuacán del Río; al Oriente, Oblatos, Tonalá; al Sureste, San Pedro; en el Sur, La Junta, Santa Anita y al Poniente, Santa Ana, Venta y Tesistán.

En el croquis que acompaña al informe, lámina I, damos la distribución de estos datos y otros puntos no mencionados, sin que nos atrevamos a reunirlos por medio de líneas a manera de “isoseistas.”

El área epicentral o pleistoseista, era muchísimo más reducida en extensión y se limita a una zona que está al NW. de Guadalajara; comprendiendo en ella los pueblos de Zapopan, Zoquipan Atemajac, Mezquitán, parte de Guadalajara y la planta donde está la provisión de aguas de la ciudad, “Los Colonos.” En esta zona los efectos de los temblores fueron tan intensos, que bien se puede decir que los temblores alcanzaron el grado VII, de la escala Rosi-Forel. (2)

(1) Telegrama del Director Político, señor J. M. Saavedra al Gobernador del Estado. 26 de mayo de 1912.

(2) Esta escala es empírica y no da ninguna idea exacta de la intensidad del temblor, tanto más que el estado en que se encuentran las construcciones, cuya destrucción sirve de base para los grados mayores de dicha escala, varían en diferentes países y localidades. Tiene, naturalmente, influencia la resistencia del material; el modo de construir y el estado de conservación. Y se comprende que una escala empírica que se ha establecido en países donde los reglamentos para construcciones exigen materiales de primera calidad y donde no hay casas construídas de otros materiales que los de cal y canto, ladrillo y maderas, no es aplicable en regiones que tienen gran número de edificios en condiciones completamente diferentes. Los datos instrumentales comprueban que la intensidad de los temblores más fuertes de Guadalajara no excedió del grado VII de la escala absoluta Forel-Mercalli.