

OBSERVATORIO SISMOLÓGICO DE ALICANTE

LOS FENÓMENOS SÍSMICOS DE ELCHE  
DE AGOSTO A NOVIEMBRE DE 1947

POR

ALFONSO REY PASTOR

Ingeniero Geógrafo.



*Alicante-Diciembre 1947.*

MADRID

TALLERES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL

—  
1948

LOS FENÓMENOS SÍSMICOS DE ELCHE  
DE AGOSTO A NOVIEMBRE DE 1947

# ÍNDICE

---

	<u>Páginas.</u>
I.—PRELIMINARES.....	7
II.—La corteza terrestre.....	9
III.—Los sismos próximos.....	11
IV.—Bosquejo geológico.....	13
V.—Análisis del sismograma del 28 de agosto de 1947.....	17
VI.—Interpretación geológica de los valores obtenidos.....	21
VII.—Líneas isosistas.....	23
VIII.—Período sísmico de agosto a noviembre de 1947.....	27
IX.—Los núcleos sísmicos del bajo Vinalopó.....	29
X.—Resumen.....	33
Nota Bibliográfica.....	35

---

# I

## PRELIMINAR

Son muy frecuentes los sismos que se registran en este Observatorio, cuyos focos quedan emplazados en la zona objeto de nuestro estudio. Cuando la intensidad es suficiente para producir algunos daños o caída de objetos, puede realizarse la información macrosísmica en buenas condiciones, pero en los casos, muy frecuentes, en que las sacudidas no llegan al grado VI, es difícil el determinar la situación del epicentro; sin embargo, en el sismo del 28 de agosto de 1947, los reconocimientos han podido ser llevados a cabo con la eficacia deseada, ya que la densidad de caseríos en la comarca, es grande. Por otra parte, la gráfica obtenida en el sismógrafo Mainka, previa ampliación, ha podido ser interpretada fácilmente dada la limpieza de sus impulsos.

En los estudios de los sismos próximos hemos visto que, corrientemente, la aplicación de las tablas de Mohorovicic, basadas en la hipótesis de situación de la superficie de discontinuidad a 57 kilómetros, nos ha proporcionado valores concordantes, en general, con los registrados, si bien con discrepancias pequeñas y variables.

## II

### LA CORTEZA TERRESTRE

La separación entre la barisfera y la litosfera queda situada a la profundidad de unos 60 kilómetros, y es denominada **superficie de compensación isostática**, según resultado de las observaciones gravimétricas.

La **capa sedimentaria** está integrada por los terrenos estratificados con intrusiones de rocas hipogénicas modernas y metamórficas.

Rara vez se presentan todas las series completas de las Eras geológicas. En algunos geosinclinales amplios se han encontrado, por excepción, depósitos hasta de 20 kilómetros; en cambio, faltan por completo los terrenos sedimentarios en determinadas regiones, donde asoman los terrenos plutónicos o los volcánicos; en nuestra Península, así sucede en la Cordillera Central y en el Macizo galaico-duriense. Donde más potencia presentan los terrenos estratificados, es en las cordilleras modernas plegadas alpinicamente, como los Pirineos y Penibética. En general, en estas zonas los espesores pueden llegar hasta unos 10 kilómetros.

La **capa granítica** constituye la primera o más superficial de las tres capas plutónicas. Forma el cimiento o base de la capa anterior, aunque falta en algunas áreas oceánicas. Su espesor varía de unas regiones a otras entre límites muy amplios. Los estudios más completos se han realizado en California, con motivo del análisis de sismogramas de cortas distancias epicentrales (5); los espesores deducidos son de 9 a 20 kilómetros, y el máximo corresponde a la zona de grandes montañas. En Europa tiene: en los Alpes 40 kilómetros y en Yugoslavia 15. En el Pacífico no hay capa granítica; en los océanos Atlántico e Indico sí la hay, aunque

de poco espesor. En nuestra Península, en la región del SE. parece que su espesor, juntamente con la sedimentaria, se aproxima a los 15 kilómetros. Las velocidades de propagación de las ondas sísmicas varían de América a Europa. Es admitido que la mayoría de los sismos corticales en América, se originan en las zonas profundas de la capa granítica.

**Capa basáltica.**—Es la segunda de las plutónicas y ha sido denominada por Jeffreys 1.<sup>a</sup> intermedia. Sus materiales petrográficos son los basaltos, dioritas, gabros, etc., y su espesor varía de 10 a 20 kilómetros.

**Capa dunítica** o segunda intermedia. Está integrada por dunita y peridotita. Forma la 3.<sup>a</sup> plutónica, y su potencia es algo menor que la de la basáltica.

**Superficie de discontinuidad de -Mohorovicic.**—Merced a los trabajos de los sabios investigadores S. y A. Mohorovicic, se ha llegado a definir la situación de la superficie que forma la base de la corteza terrestre. Tal superficie marca una separación brusca entre las capas superiores o plutónicas y la zona subyacente o ultrabásica, en la cual dominan los piroxenos y olivinas. El medio por el cual se ha logrado definir esta capa ha sido por las reflexiones y refracciones sufridas en la misma por los rayos sísmicos, así como por el cambio brusco de velocidades de propagación de las ondas  $\bar{P}$ , de 7,2 kilómetros por segundo en la capa 3.<sup>a</sup> plutónica, a la de 8 kilómetros por segundo en la zona inferior ultrabásica.

En una interesante publicación de Gutenberg, (5), y como resultado de múltiples estudios de sismos continentales, de Europa y América especialmente, se exponen resultados sumamente interesantes acerca de la situación de la notable superficie de discontinuidad de Mohorovicic, que representa la base de la corteza terrestre en los macizos continentales. La máxima profundidad de dicha superficie corresponde a la zona de California, en Sierra Nevada, donde alcanza el valor de 60 a 70 kilómetros; en los Alpes, oscila de 55 a 60; para los demás países europeos del antepaís alpino, unos 50 kilómetros. En las zonas inmediatas al Pacífico la profundidad es muy pequeña. En Nueva Zelanda se ha encontrado un valor especial de 33 kilómetros.

### III

## LOS SISMOS PROXIMOS

Los trabajos de investigación encaminados a interpretar los registros de los sismos a distancias menores de 300 kilómetros, forman un capítulo de importancia máxima en la ciencia sismológica.

Como ya dijimos, la superficie de discontinuidad de Mohorovicic determina una separación perfectamente definida entre la capa cortical superior o de fractura, y la inferior o magmática. Por lo tanto, los métodos de cálculo varían para el estudio de la propagación de las ondas sísmicas, según que éstas atraviesen solamente las capas de la corteza o correspondan a trayectos que penetren por bajo de ella. (9)

En el cálculo de situación de epicentros de los sismos próximos y locales se llega, generalmente, a la aproximación de unos cuantos kilómetros; pero los modernos investigadores (8) piden que se llegue a la apreciación de una centena de metros en la distancia epicentral y a la décima de segundo para los tiempos de propagación. Ello obliga a los Directores de Observatorios a completar los datos de registro de los sismógrafos, con un concienzudo estudio del terreno en la zona pleistosista, analizando meticulosamente las circunstancias especiales que han concurrido en los efectos macrosísmicos para cada lugar. Esta tarea es fácil cuando se trata de sacudidas de grados superiores al VII, puesto que los daños en las edificaciones son los mejores testigos de la índole del movimiento, pero en menos intensidades, el análisis es casi siempre dificultoso e inseguro.

Además del interés geofísico que tiene la determinación de las velocidades de las ondas sísmicas en sus trayectos corticales, también lo tiene en el aspecto geológico, ya que por medio de las in-

investigaciones sismológicas se va llegando al conocimiento estructural de la corteza terrestre, y se han definido varias superficies de discontinuidad que delimitan capas de naturaleza distinta y espesores variables, según las diversas regiones. Para lograr el fin deseado, es necesaria la colaboración de todos los Centros sismológicos del Mundo, tanto de los Observatorios con sus registros, como de las Oficinas centrales con sus laboratorios de coordinación de datos, base de sus investigaciones científicas.

## IV

### BOSQUEJO GEOLOGICO

En otros trabajos anteriores se han descrito, con más o menos detalle, los rasgos fundamentales que se destacan en la estructura tectónica de la "Zona sísmica levantino-penibética"; asimismo, en el folleto referente a la comarca de Fortuna (10) aparece un esquema de conjunto. En otros folletos descriptivos de las comarcas sísmicas de Aspe (11) y Villena (12), se exponen detalles referentes a la estructura geológica de la zona citada en su sector del Vinalopó. Por lo tanto, solamente expondremos en las líneas que siguen, unas notas complementarias relacionadas con el papel que representa la línea sismotectónica del Vinalopó. Este importantísimo accidente tectónico se muestra francamente visible desde Villena hasta Elche, y puede suponerse continuado por el N. hasta el puerto de Almansa y por el S. hasta la bahía de Santa Pola.

**El sector oriental de la cordillera Penibética**, que comprende desde el Segura medio hasta el Cabo de la Nao, (13) abarca un conjunto de cadenas montañosas y serranías que culmina en la sierra de Aitana (1.558 metros); esta unidad, orográficamente queda dividida geológicamente en dos piezas corticales separadas por la línea del Vinalopó, que deja al NE. el bloque continental levantino-penibético, que denominaremos abreviadamente **Bloque de Aitana**, y al SO. el **Bloque de Elche**.

La línea del Vinalopó, bajo el punto de vista orográfico, produce los siguientes cortes transversales en las diversas cadenas montañosas orientadas en el sentido general de la Cordillera: Al N. de Villena prodúcese una fuerte solución de continuidad entre las sierras de Lácera al O. y la del Morrón al E.; al E. de Villena, la sierra de San Cristóbal no tiene continuación al O.; más hacia

el S. vemos otra amplia depresión entre las Sierras de la Peña Rubia al E. y la de Salinas al O.; en Sax se destacan los acantilados de más de 200 metros de altura en el Eoceno, con probable falla; en Elda, una fractura oblicua separa la sierra del Caballo, de la Peña Boloni; más hacia el S., la importante sierra del Cid (Cretáceo) queda separada de los grupos de cerros eocenos del O. de Novelda; por último, entre Aspe y Elche quedan cortadas las cadenas del Castellar y del Murón en profundos desfiladeros.

Si examinamos el mapa geológico de la provincia de Alicante formado por Novo (14), se nota cómo el terreno diluvial del manto de Villena es cortado por los cerros yesíferos de Villena, que presentan asomos descompuestos de ofitas. Desde la Colonia de Santa Eulalia hasta Sax siguen los asomos triásicos del Keuper formando una serie de cerros o cabezos, que han sido levantados por los empujes de potentes diques de rocas hipogénicas, algunas de ellas explotadas para canteras de adoquines. De Elda a Monóvar se presenta una violenta fractura labrada en el Mioceno, por la cual el Trías ha surgido a fuertes alturas. De Monóvar a Novelda, otra fractura, rellena por las marcas triásicas, presenta intercalaciones de asomos jurásicos y cretáceos. En las inmediaciones de la estación del ferrocarril de este pueblo, el río marca la separación de un conjunto de asomos diversos, secundarios y terciarios al E., mientras que al O. se presenta el Eoceno uniforme. De Aspe a Elche queda el Mioceno de las sierras del Castellar y Tabeyán, cortado por el Vinalopó en profunda entalladura, por la que el Trías medio y superior surge en notables eleva-



Figura 1.— Vista del embalse del Vinalopó a 13 kms. al N. de Elche. *M* = Mioceno (margas fuertes y pudingas). *T* = Triásico (margas con arcillas y filones yesíferos del Keuper).

ciones que han permitido la formación del Pantano del Castellar (figura 1.ª). En Aspe existe una zona de hundimiento que corresponde a la arista de un anticlinal desmantelado. (Fig. 2.ª)

El Mioceno del valle de Biar-Benejama sigue por debajo del Diluvial hasta Villena, y forma varios mantos de aguas subterráneas que son detenidos por el potente dique de masas triásicas

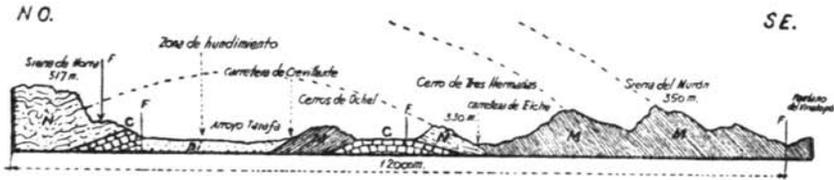


Figura 2.ª.—Corte geológico NO. SE. Anticlinal Mioceno basculado hacia el NO. y desmantelado. C = Cretáceo (Sesonense), N = Eoceno medio (margas y calizas). M = Mioceno (moladas y margas). Di — Cuaternario (arcillas y conglomerados).

impermeables del Vinalopó, lo que permite su captación en forma de aguas ascendentes desde los 100 metros hasta los 40. El cauce del río, geológicamente representa un límite a partir del cual las masas jurásicas de las sierras murcianas y la de Crevillente no se continúan hacia Levante.

Bajo el punto de vista de sismicidad, hemos podido anotar en estos últimos años, buen número de focos en el Vinalopó, concentrados en varios núcleos, los que en conjunto pueden reducirse a tres: el de Villena, el de Monóvar y el de Novelda-Aspe. Al S. de Elche queda el núcleo de Elche-Crevillente, que corresponde a la línea sísmica Crevillente-Cabo de San Martín.

## ANÁLISIS DEL SISMOGRAMA DEL 28 DE AGOSTO DE 1947

La interpretación de una gráfica siempre ofrece dificultades, pero mucho más cuando se trata de sismos próximos o locales, debido a la densidad y corto período de sus vibraciones. Cada choque origina un impulso, al cual, a pesar del amortiguamiento residual, se le superpone el impulso siguiente, y se origina un reforzamiento o disminución de amplitud que enmascara la verdadera magnitud del movimiento.

Para el estudio de este sismo hemos contado con una base de valor primordial, como es el conocimiento de la situación del epicentro teórico, con una aproximación de 200 metros, resultado conseguido por una información minuciosa, efectuada sobre el terreno.

Una vez definido el epicentro en el punto marcado en el mapa, resulta una distancia epicentral para Alicante de  $\Delta = 21$  kilómetros, que consideramos como prácticamente exacta. Por el gráfico de la figura 3.<sup>a</sup> obtenemos la diferencia de fases  $\bar{S}\bar{P} = 3,0$  seg., y ello nos lleva al conocimiento de la profundidad hipocentral basándonos en las tablas de Mohorovicic o en las de Jeffreys, por las cuales obtenemos,  $h = 8$  kilómetros.

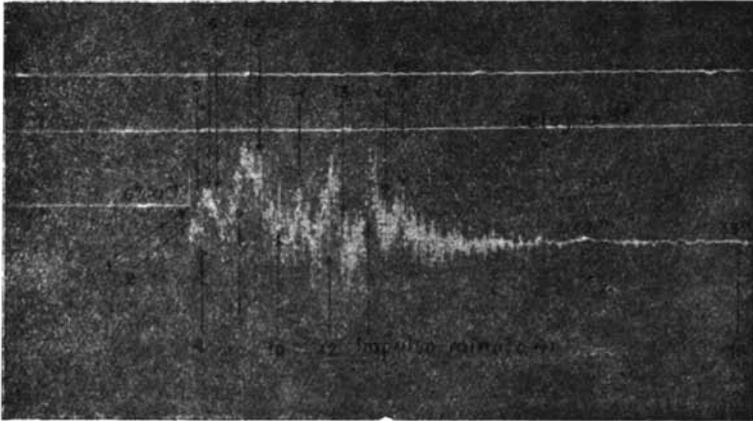


Figura 3.<sup>a</sup>—Gráfica del sismo del 28 de agosto de 1947, obtenida en el Sismógrafo Mainka de 1.000 kgs. de masa. Componente N-S. Estado del reloj = + 8 seg.

Conocidos estos dos valores firmes, hemos empleado las tablas de Mohorovicic y los sismogramas auxiliares de Rodríguez Navarro (15), para la interpretación de los impulsos correspondientes a las reflexiones en la superficie de Mohorovicic supuesta a 57 kilómetros de profundidad. Para los impulsos de reflexiones en las superficies intermedias, hemos utilizado las tablas de Jeffreys completadas por Gómez Guillamón (1).

CUADRO I

INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DEL SISMOGRAMA DE 28-VIII-1947

Número	Fases.	Tiempo medio de Greenwich.	DIFERENCIAS			Dis- crepancias	OBSERVACIONES
			Fase $\bar{P}$ para $h = 8$				
			TABLAS				
Gráfica.	Mohoro- vicic.	Jeffreys.	O. C.				
	<i>Ho</i>	h m s 6-40-17,5	»	»	»	»	
	<i>He</i>	18,9	»	»	»	»	
1	<i>iP</i>	21,5	»	»	»	»	
2	$\bar{P}_{16} \bar{P}$	22,5	1,0	»	1,0	0,0	Valores correctos.
3	<i>iS</i>	24,5	3,0	3,0	2,9	0,0	
4	$\bar{P}_{15} \bar{S}$	25,0	3,5	»	3,1	0,4	
5	$\bar{S}_{15} \bar{S}$	26,5	5,0	»	4,6	0,4	
6	( <i>i</i> )	28,5	7,0	»	»	»	
7	$\bar{P}^2$	33,5	12,0	14,8	»	-2,8	Discrepancias ne- gativas.
8	( <i>i</i> )	37,0	15,5	»	»	»	
9	$\bar{P} \bar{S}$	40,5	19,0	22,0	»	-3,0	
10	$\bar{S}^2$	44,5	23,0	27,1	»	-4,1	
11	$\bar{P}^4$	49,5	28,0	34,5	»	-6,5	
12	$\bar{P}^3 \bar{S}$	57,5	36,0	41,9	»	-5,9	
13	$\bar{P}^2 \bar{P}$	41-04,0	42,5	49,0	»	-6,5	
14	$\bar{P} \bar{S}^3$	12,0	50,5	56,1	»	-5,6	
15	$\bar{S}^4$	14,0	52,5	58,1	»	-5,6	
16	<i>F</i>	43-08,0	»	»	»	»	

Los valores de diferencias entre observación menos cálculo ( $O - C$ ), nos dicen que los tiempos de los impulsos 2,4 y 5 correspondientes a reflexiones en la superficie de discontinuidad de los 15 kilómetros, así como los de 6 y 8 de rayos reflejados en la de 33 kilómetros, son correctos, ya que la apreciación obtenida en la gráfica es de medio segundo. En cambio, los valores interpretados como de ondas reflejadas una o dos veces en la superficie de Mohorovicic, supuesta a la profundidad de 57 kilómetros, dan a las discrepancias anotadas, las cuales son todas negativas, y mayores para las birreflejadas que para las monorreflejadas. Esta circunstancia nos indica que las reflexiones han tenido lugar a una profundidad algo menor de los 57 kilómetros.

En el supuesto de la situación de la superficie de Mohorovicic a 51 kilómetros, desaparecen prácticamente las discrepancias.

## VI

### INTERPRETACION GEOLOGICA DE LOS VALORES OBTENIDOS

La profundidad hipocentral aproximada,  $h = 8$  kilómetros, parece indicar que el foco sísmico se ha producido en la región superior de la capa granítica o tal vez en la inferior de la sedimentaria. Es de tener en cuenta que la Cordillera Penibética, en el sector de Alicante, ha de tener un espesor bastante grande, ya que se trata de capas de tipo alpino fuertemente plegadas en el Estrecho Bético de la Era secundaria, el que permitía el paso o unión de los mares Mediterráneo y Atlántico. El empuje máximo se ejerció frente al sector costero de Villajoyosa-Alicante.

Pruebas de la intensidad de este plegamiento son los detalles siguientes: a 8 kilómetros de la costa alicantina se alza el monte Cabezó, con 1.208 metros de altitud; a la distancia costera de 16 kilómetros se levanta el macizo de Aitana, con 1.558, que constituye la elevación máxima del sector oriental de la Cordillera Penibética.

Paralelamente a la costa, desde el Peñón de Ifach (Calpe) hasta el estrecho formado entre el Cabo de Santa Pola y la Isla de Tabarca, están patentes los vestigios de una cadena montañosa fragmentada y casi totalmente sumergida.

Si tenemos en cuenta las altitudes con que emergen los asomos del terreno arcaico (estrato cristalino) en la Sierra de Cartagena y en el Cabezo de San Javier, resulta que dicho terreno puede encontrarse por bajo de Elche a la profundidad de 500 a 800 metros, y en la base del Aitana a unos 1.200 a 1.800 metros. El conjunto de las series secundaria y terciaria puede tener de potencia máxima unos tres kilómetros. Parece que el triásico descansa directamente sobre el arcaico. El espesor de éste debe ser lógica-

mente mucho mayor que el de las series secundaria y terciaria; por tanto, podemos marcar como una aproximación grosera para el espesor medio de la capa sedimentaria en la zona alicantina el valor de 5 a 7 kilómetros.

El epicentro, ya hemos visto que está situado en la conocida línea de fractura del Vinalopó, trazada en sentido transversal al eje de la Cordillera, y corresponde a las de tipo diagonal en el cánevas geográfico de la Península. Esta orientación coincide con la de las raíces de los pliegues hercinianos de la Meseta Ibérica (13), luego se trata de un accidente tectónico profundo y antiguo, rejuvenecido por los movimientos alpinos y póstumos.

## VII

### LINEAS ISOSISTAS

El trazado de las líneas de igual intensidad sísmica, se ha podido realizar en condiciones favorables y por ello hemos marcado, además de las curvas II a IV, la de IV  $\frac{1}{2}$  en la forma que se indica en la lámina inserta al final. El epicentro teórico queda a unos dos kilómetros al N. de Elche, en cuyo punto la intensidad llegó casi al grado V. Un foco secundario parece marcarse en las inmediaciones de El Alted, tal vez debido a un fenómeno de resonancia en el manto aluvial de Los Saladares, caso ya ocurrido en otros sismos costeros.

Examinemos ahora las deformaciones que se marcan en el trazado de las isosistas y tratemos de explicar su fundamento geológico.

1.<sup>a</sup> El alargamiento hacia el N. NO. es debido a la situación de la línea sismotectónica del Vinalopó. Hasta ahora, en todos los sismos estudiados en la comarca, se han verificado deformaciones análogas, si bien en este caso las elongaciones son más agudas, debido a que el foco sísmico se encuentra precisamente en la misma fractura tectónica.

2.<sup>a</sup> La deformación que se acentúa en el sentido NE. SO. es debida a la situación de la notable arista de hundimiento Crevillente-Cabo de San Martín, que ha provocado un reforzamiento de intensidad a lo largo de su traza y un amortiguamiento en sentido transversal, fenómeno también comprobado en otros casos.

3.<sup>a</sup> Las curvas, II y III están deformadas hasta el S. paralelamente a la costa, frente a Guardamar y Torrevieja. Su deformación ha sido motivada por la situación de la línea de fractura submarina que hemos determinado con motivo del estudio de los sis-

mos ocurridos en Villajoyosa en 1946 y en la Bahía de Alicante en 1947.

4.ª La más característica anomalía de la carta isosista es la que se presenta en la parte costera entre Alicante y San Juan. Cuando realizamos el análisis del sismo de la Bahía de Alicante de 9 de junio de este año, ya nos llamó la atención cómo fué anulado rápidamente el movimiento, en el breve espacio de Alicante a Santa Faz, distante siete kilómetros de la capital. En el caso que estudiamos, ocurre el fenómeno de modo casi igual, y lo que es más, en el sismo ocurrido el 13 de septiembre, en el mismo foco de Elche, también se aprietan las curvas II y III en el mismo sitio y en igual forma.

La explicación de este curioso caso la encontramos al reconocer detenidamente el sector costero ocupado por el terreno mioceno desde Alicante al Cabo de las Huertas, en una anchura de un kilómetro aproximadamente. El conjunto de esta formación miocena pertenece al Helvetiense, su disposición estratigráfica y tectónica es compleja, y en la misma se representan tres piezas distintas diversamente afectadas por los movimientos costeros ya conocidos.

El cerro del castillo de Santa Bárbara, de 166 metros de altitud, presenta en su vertiente S. un paquete de estratos fuertemente inclinados hacia el SE., mientras por el N. quedan cubiertos por el Eoceno. La sierra de San Julián (o Santa Grosa), con 161 metros de altitud, forma otra pieza del Mioceno, y tiene una estratificación bien definida en capas de calizas y molasas muy fosilíferas (as que buzán al SE. con unos 5° a 10°, si bien en el sector del N. se incurvan los estratos y se levantan con mayor inclinación. El pequeño promontorio del cabo de las Huertas solamente tiene de altitud 69 metros, y su disposición estratigráfica es sencilla, con estratos de molasas, en buzamiento muy suave hacia el N.

El terreno triásico hace su aparición en forma de un pequeño asomo al final de la carretera de la Albufereta, o sea, al N. de la Sierra de San Julián, en las cercanías de la playa. El cuaternario ocupa varios lugares de la costa, en los que Jiménez de Cisneros (16) encontró señales de playas levantadas a más de 20 metros de altura.

Por todo lo expuesto vemos que la mancha del Mioceno ha

sido fragmentada en tres piezas, cada una de las cuales ha basculado de modo distinto. La Sierra de San Julián y el promontorio de las Huertas tienen basculaciones casi contrarias, con hundimiento del sector de las ruinas de Lucentum. La presencia de los asomos del Keuper, nos indica que el Mioceno tiene una fractura profunda, y la absorción de energía sísmica en la propagación del movimiento hacia N. NE., nos acaba de convencer de que debe haber una corta fractura tectónica en la forma marcada por nosotros en el mapa de isosistas.

## VIII

### PERIODO SISMICO DE AGOSTO A NOVIEMBRE DE 1947

El fenómeno telúrico que comenzó el 28 de agosto, ha continuado hasta el 11 de noviembre, el resumen de sacudidas es el marcado en el cuadro II.

El choque del 13 de septiembre tuvo casi la misma intensidad que el de 28 de agosto.

Como ya dijimos, se repiten en forma más atenuada, las deformaciones motivadas por la situación de las fracturas ya conocidas, y muy especialmente, se destaca el amortiguamiento en el sector al NE. de Alicante, ya citado, debido a la probable línea de fractura de La Albufereta

CUADRO II

RESUMEN DEL NÚMERO DE SACUDIDAS EN EL AÑO 1947—REGISTROS DE ALICANTE

FECHA	HORA EN EL FOCO	GRADO	OBSERVACIONES
28 agosto....	h m s 6-40-17	IV 1/2	} Primer choque moderado. Mapa isosistas. Lámina III.
28 agosto....	6-45-04	III	
28 — ....	6-52-06	II	
28 — ....	6-53-26	II	3. <sup>a</sup> Idem íd.
13 sepbre....	23-12-23	IV	} Segundo choque moderado. Mapa isosistas. Lámina IV.
14 sepbre....	0-55-46	III	
15 — ....	8-36-47	II	1. <sup>a</sup> Réplica débil.
16 — ....	13-59-38	II	2. <sup>a</sup> Idem íd.
20 — ....	12-03-18	I	3. <sup>a</sup> Idem íd.
17 octubre...	17-26-31	I-II	4. <sup>a</sup> Idem íd.
1 noviembre	15-10-08	I-II	5. <sup>a</sup> Réplica débil.
11 —	9-38-26	II	6. <sup>a</sup> Réplica débil.
			7. <sup>a</sup> Idem íd.

## IX

### LOS NUCLEOS SISMICOS DEL BAJO VINALOPO

Aunque es muy difícil definir un núcleo inestable, dada la poca precisión que resulta en el emplazamiento de epicentros teóricos, creemos conveniente el intentar tal propósito, con el fin de ir formando el cánevas tectónico de las comarcas sísmicas alicantinas, sin perjuicio de ir en lo sucesivo perfeccionando los trazados de las líneas tectónicas, núcleos sísmicos y áreas inestables, con sus grados medios de frecuencia e intensidad.

En las inmediaciones del Vinalopó, desde Villena a Elche, son bastantes los epicentros que hemos podido marcar, pero de ellos solamente tienen alguna garantía los obtenidos en estos últimos años en virtud de reconocimientos efectuados sobre el terreno. A pesar de la diseminación de focos sísmicos, hemos logrado concretar la posición de varios núcleos.

Si nos concretamos al estudio de los temblores de tierra ocurridos en los últimos meses de 1947, hemos visto que el foco de todos ellos pertenece al núcleo de Aspe, en la Sierra del Castellar, donde la fractura del Vinalopó adquiere su máxima visibilidad.

Los antecedentes sísmicos de la pequeña comarca de Elche son los que se indican en el cuadro III, y comprenden el conjunto de epicentros de los núcleos de Novelda, Aspe-Elche y Elche-Crevillente. Los dos primeros corresponden a la línea del Vinalopó y el tercero queda situado en la línea de dislocación Alicante-Cabo de San Martín.

Los datos de fechas anteriores a 1920 han sido tomados de relaciones procedentes de crónicas y archivos.

CUADRO III

FECHA	HORA	SENTIDO EN	EPICENTRO	GRADO	Sacudi- das.
16-IV-1730..	19-45 <sup>m s</sup>	Elche.....	—	IV-V	—
16-IV-1748..	—	Idem.....	—	V	5
7-VI-1827..	—	Crevillente.....	—	VII-VI	—
11-XI-1833..	15-00	Elche.....	—	V-VI	—
29-VIII-1837.	21-15	Idem.....	—	IV	—
31-X-1837...	14-00	Idem.....	—	V	—
11-XI-1843...	15-00	Idem.....	—	V-VI	—
4-VIII-1846.	7-45	Idem.....	—	V	—
14-VIII-1850.	3-15	Idem.....	—	IV	—
6-II-1854....	8-00	Novelda-Elche, Ori- huela, etc.....	—	V	2
11-III-1858...	0-30	Elche.....	—	V	—
19-III-1862...	22-30	Idem.....	—	V-VII	—
11-X-1866...	0-10	Idem.....	—	VI-VII	—
20-IX-1867...	22-30	Idem.....	—	V	—
28-VII-1869..	21-15	—	—	IV	—
10-VII-1886..	—	Novelda y otros.....	—	III-IV	—
25-II-1902...	10-00	Elche-Crevillente-Elda- Aspe-Novelda.....	Novelda-Aspe.....	V	—
8-V-1902. . .	16-00	Elche-Alicante.....	Próximo Elche....	III-IV	2
25-II-1903. . .	9-15	Crevillente - Alicante - Elda-Monforte-Aspe	2° 57' E. Madrid = 0° 44' W. Grenw.}	V-VI	10
26-II-1903. . .	—	Crevillente - Alicante - Elda - Monforte - El- che-Aspe.....	38° 19',5 N. (Próxi- mo al E. de Aspe)}	V	—
5-III-1903...	12-50	Elche-Novelda-Aspe..	S. de Aspe.....	III-IV	—
19-II-1906. . .	22-00	Crevillente-Elche.....	Próx. Crevillente..	IV	—
10-V-1906. . .	23-00	Crevillente.....	Idem id.....	III	—
20-II-1909. . .	21-23	Elche - Aspe - Alicante- Novelda.....	38° 18' N.....	IV	1
21-II-1909. . .	8-03	Santa Pola-Torre vieja- Crevillente-Mon- forte.....	2° 58' E. Madrid = 0° 43' W. Grenw. (SE. de Aspe)...}	VI-VII	5
24-II-1909. . .	—	Elche-Crevillente.....	Elche-Crevillente..	III	4
26-II-1909. . .	14-30	Elche.....	Próximo Elche....	III	—
26-III-1909...	—	Crevillente-Elche.....	Elche-Crevillente..	III	—
30-IX-1909..	20-52	Idem id.....	Idem id.....	IV	—
23-VIII-1910.	4-30	Elche.....	Próximo Elche....	III	2
1-XI-1912...	7-45	Elche-Orihuela-Crevi- llente.....	Próx. Elche-Crevi- llente.....	IV	—
16-XII-1920..	—	Santa Pola-Elche.....	Próximo Elche....	III	—
18-XII-1920..	9-30	Idem id.....	Idem id.....	III	—
18-III-1932...	—	Elche-Santa Pola.....	Próx. Elche-Santa Pola.....	III	—
24-XI-1942...	1-44	Aspe-Novelda-Monó- var.....	Próximo Novelda..	III	—

FECHA	HORA	SENTIDO EN	EPICENTRO	GRADO	Sacudidas.
26-XI-1942..	<sup>m</sup> 21-41	Aspe-Novelda-Monóvar .....	Próximo Novelda..	V-VI	—
1-XII-1942..	22-18	Monóvar-Elda-Salinas Petrel-Hondón-Villena-Aspe, etc.....			
21-I-1943 ...	14-46	Idem id.....	2° 54' E. Madrid = 0° 47' W. Grenw. 38° 24' N. (3 kiló- metros NO. Novelda).....	IV-V	—
5-II-1943. ...	8-07	Monóvar-Novelda-Monforte.....			
16-III-1943... 13-VI-1943... 22-X-1943... 20-XI-1944 ... 7-VIII-1945	19-54 9-03 13-43 4-35 5-28	Novelda-Aspe .....	Idem id.....	III	—
28-VIII-1946.	6-40	Véase Mapa isosistas. Lámina III.....	Próximo Elche 38° 17' N. 0° 43' W.	IV 1/2	4
13-IX-1946 .. 14-IX-1946 .. 15-IX-1946 .. 16-IX-1946 .. 17-X-1946 .. 1-XI-1946 .. 11-XI-1946 .. 12-XII-1946..	23-12 0-55 8-36 13-59 17-26 15-10 9-38 17-19	Idem id. Lámina IV.. Elche-Aspe..... Idem id.....	Idem id.....	IV III II II II II II II	1 1 1 1 1 1 1 1

Los sismos más fuertes han sido los de 1862, 1866 y 1909, los tres de grado VII. Los dos primeros, no sabemos a qué núcleo habrán correspondido, pero el de 1909 sí podemos localizarlo con el epicentro entre Aspe y Elche, el cual es prácticamente el mismo del período agosto-noviembre de 1947. El sismo del 1909 fué estudiado por el inolvidable Geólogo D. Daniel Jiménez de Cisneros, que publicó una interesante nota en el "Boletín de la Real Sociedad de Historia Natural" (17).

## X

### RESUMEN

El período sísmico que comenzó en 28 de agosto último, si bien ha sido de poca importancia por lo que respecta a la intensidad de los choques, en cambio nos ha proporcionado un gráfico que ha permitido definir la situación de las superficies de discontinuidad principales en el suelo y, sobre todo, nos ha demostrado que podemos seguir empleando las tablas de Mohorovicic, como de bastante aproximación, para determinar las reflexiones en la superficie de dicho nombre, situada unos 51 kilómetros en la zona alicantina, aproximadamente.

El foco sísmico se encuentra en la base de la capa sedimentaria o más probablemente en la parte superior de la granítica. Dicho foco corresponde al núcleo Aspe-Elche, situado en la notable línea sismotectónica del Vinalopó.

Esta línea de fractura presenta su máxima intensidad en los dos extremos: al N., en Villena, por su cruce en la línea sísmica Salinas-Biar, y al S., en el núcleo de Aspe-Elche, por su enlace con la línea Crevillente-Cabo de San Martín.

La línea sismotectónica del Vinalopó es activa y de frecuencia mediana, si bien no se tiene noticia de haber ocurrido choques destructores.

La situación de la superficie de discontinuidad de Mohorovicic nos indica que existe un espesor fuerte de las capas sedimentarias y plutónicas, como debe corresponder a la Cordillera Penibética, plegada alpínicamente.

El estudio de los sismos, realizado no solamente con la interpretación instrumental, sino complementada con el reconocimien-

to de las zonas pleistoxistas, nos va permitiendo, poco a poco, el definir las líneas inestables y su significado geológico.

El dibujo de las isosistas nos ha comprobado la influencia que ejercen las líneas de fractura de la corteza en la propagación del movimiento, favoreciéndolo cuando coincide con el sentido longitudinal del accidente tectónico, y amortiguándolo en el transversal. También nos ha llevado a descubrir la situación de otra probable fractura al NE. de la Sierra de San Julián, próxima a Alicante.

Por último, vemos, una vez más, cómo la Sismología se convierte en una ciencia auxiliar de la Geología, con elementos de prospección natural, únicos que pueden aportar datos fidedignos acerca de la estructura interna del Globo.

## NOTA BIBLIOGRAFICA

- (1) FÉLIX G. GUILLAMÓN: *Memoria resumen de las actividades desarrolladas durante el año 1944 en el Observatorio Sismológico de Málaga*. (Instituto Geográfico y Catastral, 1945.)
- (2) VICENTE INGLADA ORS: *La Sismología. Sus métodos*. (Instituto Geográfico y Catastral 1923.)
- (3) B. GUTENBERG: *Reflected and minor phases in records of nearly earthquakes in southern California*. July 1944. («Bull. S. S. of A.»)
- (4) B. GUTENBERG: *Travel Times of principal P. and S. phases over small distances in southern California*. («Bull. S. S. of A.», 1944.)
- (5) B. GUTENBERG: *Seismological evidence for roots of mountains*. («B. of S. S. of A.», 1944.)
- (6) J. P. ROTHÉ: *L'enregistrement dans les stations françaises des ondes sismiques de l'explosion d'Heligoland*. (Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. 2 juin 1947.)
- (7) H. JEFFREYS and K. E. BULLEN: *Seismological Tables. B. A. for the advancement of Science*. London, 1940.
- (8) C. F. RICHTER: *Calculation of small distances*. («Bull. S. S. of A.», 1943.)
- (9) VICENTE INGLADA ORS: *Estudio sobre la propagación de las ondas sísmicas*. (Instituto Geográfico y Catastral, 1942.)
- (10) ALFONSO REY PASTOR: *La comarca sísmica de Fortuna*. (Instituto Geográfico y Catastral, 1944.)
- (11) ALFONSO REY PASTOR: *La comarca sísmica de Aspe*. («Rev. de Geofísica», núm. 17, 1946.)
- (12) ALFONSO REY PASTOR: *La comarca sísmica de Villena*. («Rev. de Geofísica», núm. 10, 1944.)
- (13) ALFONSO REY PASTOR: *Estudio sísmico-geográfico de la Región SE. de la Península Ibérica*. (Instituto Geográfico y Catastral, 1943.)
- (14) PEDRO DE NOVO CHICHARRO: *Reseña geológica de la provincia de Alicante*. («Bol. del Instituto Geográfico y Minero», 1914.)
- (15) JOSÉ R. NAVARRO: *Utilisation des tables des temps de propagation des ondes sismiques pour profondeurs diverses*. (Instituto Geográfico, 1939.)
- (16) DANIEL J. DE CISNEROS: *Depósitos cuaternarios y actuales de la región SE. de España*. (Memorias de la R. S. E. de Historia Natural, 1929.)
- (17) DANIEL J. DE CISNEROS: *Resumen de algunas excursiones por la provincia de Alicante y datos relativos a los temblores de tierra ocurridos en febrero de 1909*. («Bol. de la R. S. E. de Historia Natural», mayo 1909.)

Alicante, noviembre 1947.

El Ingeniero Geógrafo.

Alfonso Rey Pastor.

