

HOJA 727 (Albuquerque)

INFORME TECTONICO  
(Análisis Estructural)

La orogenia hercínica es la responsable de las principales estructuras que se observan en la zona, las cuales se caracterizan fundamentalmente por:

- Una marcada orientación O.NO-E.SE.
- Buzamientos que oscilan de subverticales a verticales en la mayor parte de la Hoja, siendo bastante constante una vergencia general hacia el NE.

#### ESTRUCTURAS MESOSCOPICAS

Los datos estructurales a escala mesoscópica han sido analizados siguiendo las técnicas estructurales establecidas por RAMSAY (1960), TURNER y WEISS (1963), WEISS y MC, INTYRE (1957) y otros.

A lo largo del área estudiada, fueron encontrados tres grupos distintos de estructuras mesoscópicas, de estilo claramente diferente. Su descripción es como sigue:

##### a) Primera generación de estructuras.

$S_0$ : Estratificación. Bien marcada en la serie carbonática y en las cuarcitas del Ordovícico. En los esquistos y filitas se aprecia por la alternancia de niveles de distinta litología, composición, etc.

$S_1$ : Esquistosidad de la primera generación, dispuesta paralelamente al plano axial de los pliegues, que aparece más acentuada en los materiales pelíticos. Está ampliamente desarrollada y a veces enmascara la estratificación. Posee una dirección media de N-110°E con un buzamiento de 80° al S.W. y se hace subparalela a la estratificación ( $S_0$ ), fuera de la zona axial de los pliegues



$B_{S_0}^{S_1}$  : Ejes de pliegues de la primera generación en  $S_0$  que tienen por plano axial a  $S_1$  y son paralelos a la intersección de  $S_0$  y  $S_1$ .

La intersección de la esquistosidad con la estratificación da lugar en ocasiones a una fina estriación sobre la última.

Estos ejes ( $B_{S_0}^{S_1}$ ), suelen ser subhorizontales.

Los pliegues de esta primera generación son ligeramente asimétricos, con tendencia a la geometría similar, siendo frecuentes las clases 1C y 3 de RAMSAY (1967), así como los pliegues en acordeón, lo cual es función de la litología.

La escala de los pliegues varía de milimétrica a métrica.

Esta primera fase tectónica originó pliegues de eje  $B_{S_0}^{S_1}$  de vergencia norte y dirección WNW-ESE, así como una esquistosidad  $S_1$ , que generalmente buza al SW, subparalela a la superficie axial de los pliegues y originada contemporáneamente con ellos.

#### b) Segunda generación de estructuras.

$S_2$ : Esquistosidad de plano axial de los pliegues de la segunda generación. Es poco penetrativa y más difícil de reconocer en campo, pero su existencia está confirmada por la aparición de "astillamientos" y mosaicos de reticulado romboidal, resultado de la intersección de  $S_1$  y  $S_2$ .

Posee una dirección media de N-130°-E, con buzamiento de unos 80° al S.W.

El ángulo que forma la  $S_1$  y  $S_2$  es pequeño, lo cual dificulta su observación en campo y parece lógico pensar que esta segunda fase tectónica más que originar una nueva generación de pliegues daría lugar a un ---



acentuamiento de los pliegues de la primera generación y sus efectos pueden pasar facilmente inadvertidos por ser coaxial con la primera deformación.

c) Tercera generación de estructuras.

Dá lugar a una generación de pliegues que son rizos y ondulaciones de pequeña amplitud, que afectan a la  $S_1$  y  $S_2$ , plegándola suavemente.

También se observa una serie de diaclasas transversales (cross-joint), bastante espaciado que son subparalelas al plano axial de los pliegues originados por esta tercera fase tectónica, que en realidad, podría interpretarse como una esquistosidad incipiente ( $S_3$ ).

La dirección media es N-40°-E, buzando 65-70° al NW.

Geometría del plegamiento

El objeto del análisis estructural ( $\beta$ ), es encontrar áreas estadísticamente homogéneas, con respecto a  $\beta$  (eje de pliegues), lo cual puede llegar a establecerse dividiendo el área en dominios homogéneos.

Se han caracterizado cuatro dominios diferentes que corresponden a las distintas unidades litoestratigráficas:

DOMINIO I.- Serie carbonatada del Devónico

DOMINIO II.- Cuarcitas de la base del Ordovícico

DOMINIO III.- Serie devónica del núcleo del sinclinorio del Gévora.

DOMINIO IV.- Materiales del Precámbrico.



En ellos se ha efectuado el análisis estructural, en función de la orientación y relaciones geométricas de los principales elementos estructurales; estratificaciones y esquistosidades, lo que proporciona una imagen clara de la orientación de dichos elementos en cada dominio, así como de sus variaciones entre sí.

### Geometría del dominio I

En el diagrama 1, hemos proyectado 60 polos de  $S_0$  que definen un eje  $\beta_1$  subhorizontal, de dirección N-107°E y con una inmersión de 14°NW, que representaría el eje estadístico del primer plegamiento.

La mayor parte de los  $S_0$  se encuentran concentrados en un máximo (11,8 por 100), con una posición de N-112°-E, buizando 76° al SW.

Este diagrama refleja el tipo de pliegues que generalmente se observa en el campo, ligeramente asimétricos, con predominio de flancos que buizan al S y son subverticales.

No se trata de un plegamiento rigurosamente cilíndrico, puesto que los polos no están exactamente distribuidos sobre un círculo máximo.

El plano de simetría  $M_1$  de dirección N-18°-E y buizando 76° S.E., es el principal plano de dispersión de los polos  $S_0$ . También parece existir otra dispersión de menor importancia, a lo largo de otro círculo máximo o lo que es igual la distribución de los polos, a lo largo del plano  $M_2$  (N-100°-E, 14°NE), indica la existencia de otro movimiento tectónico, definido por un eje  $\beta_2$  que se hunde 76° en dirección N-22°-E y que es aproximadamente ortogonal a  $\beta_1$  ( $\beta_1 \wedge \beta_2 = 76^\circ$ ).

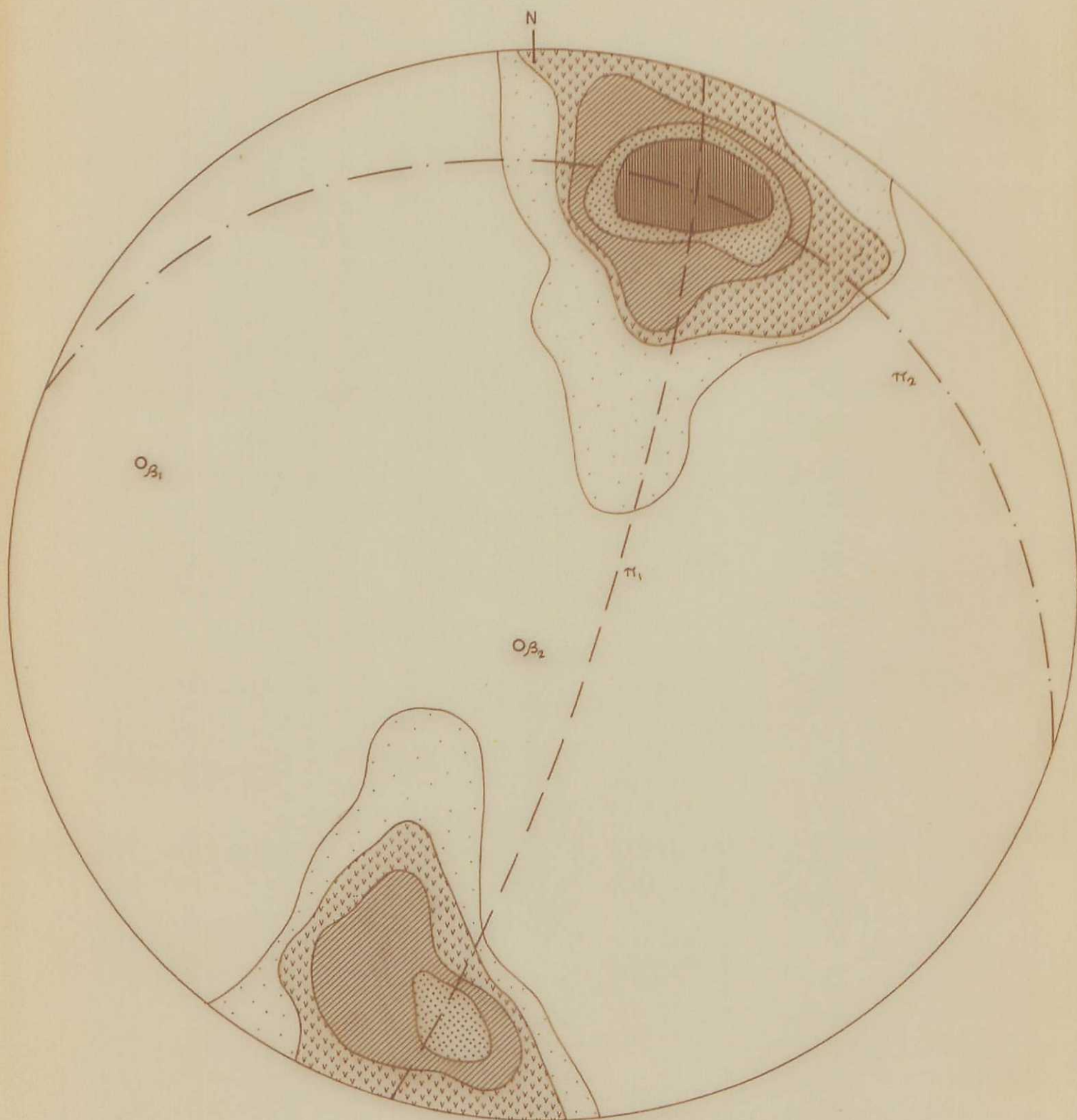


DIAGRAMA I

60 polos de  $S_0$  (contornos 1, 3, 6, 9, 11 %) en el dominio I.



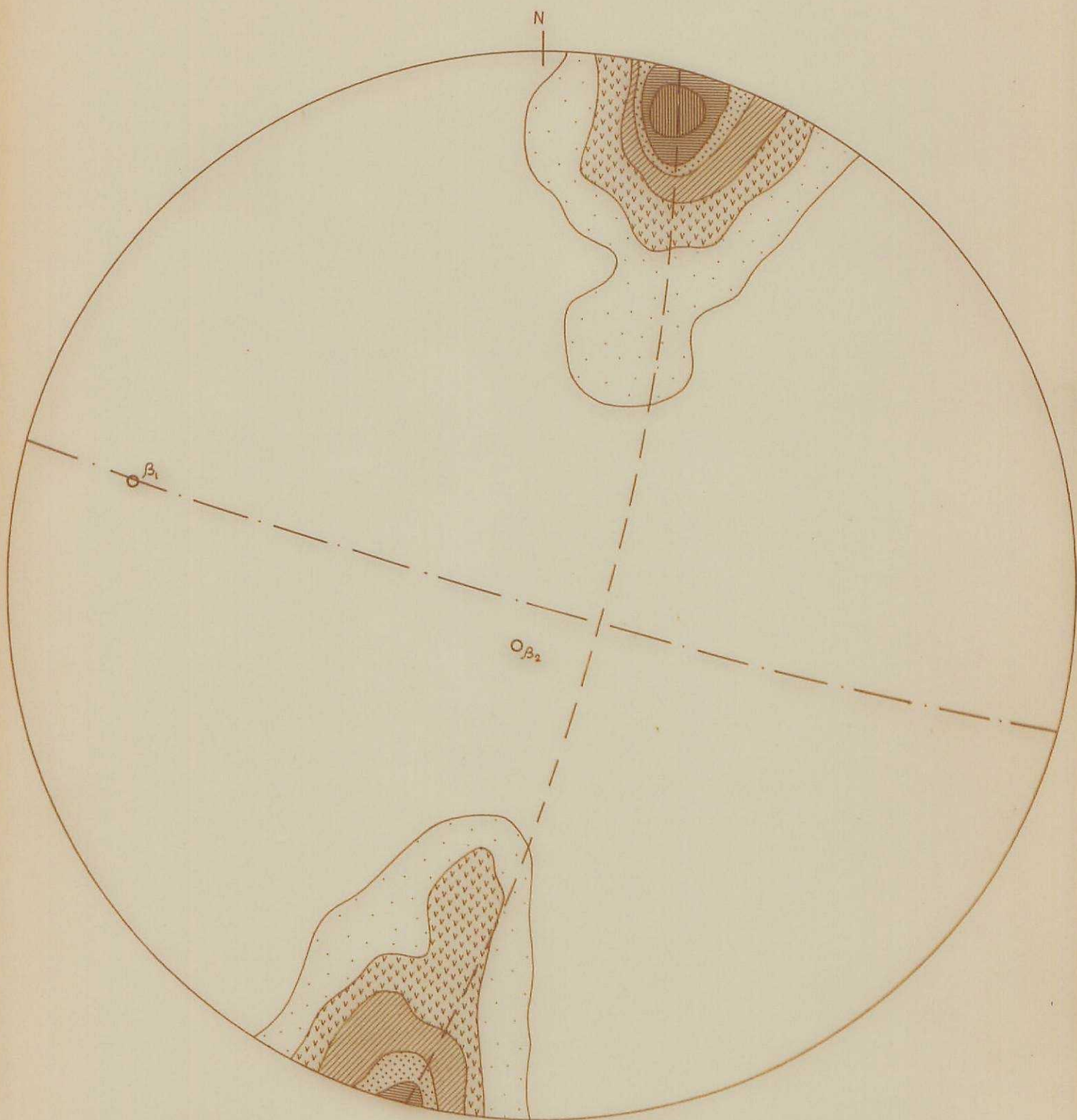


DIAGRAMA 2

50 polos de  $S_1$  (contornos 1, 6, 14, 20, 22, 26%) en el dominio I

En el diagrama 2, hemos proyectado 50 polos de  $S_1$ , - mostrando un máximo (26 por 100) correspondiente a una posición N-106°-E, con un buzamiento de 76°SW.

Esta esquistosidad se observa que practicamente contiene al eje  $\beta_1$  y en consecuencia resulta subparalela al plano axial de la estructura definida por los polos  $S_0$ .

Por consiguiente a la vista de los diagramas 1 y 2, se pone de manifiesto en este dominio la existencia de dos -- deformaciones superpuestas.

Considerando la orientación de los  $S_0$  con respecto - al eje  $\beta_1$ , la fábrica megascópica parece tener simetría monoclinica, puesto que el único elemento de simetría es el plano  $H_1$  (N-18°E, 76° SE), normal al eje  $\beta_1$ .

### Geometría del dominio II

En el diagrama 3, hemos proyectado 40 polos de  $S_0$ , definiéndose un eje  $\beta_1$ ; la dirección N-148°E y con una inmersión de 28°SE.

La mayoría de los polos  $S_0$ , se encuentran en un máximo (25 por 100) que corresponde a una dirección N-144°E, buzando 83°SO.

La dispersión principal de los polos  $S_0$ , es entorno al círculo máximo  $H_1$  de dirección N-58°E y 62°NO de buzamiento. Mucho menos definida se observa otra dispersión secundaria de los polos  $S_0$ , entorno al círculo máximo  $H_2$  de dirección N-144°E y buzamiento 7° N. de tal forma, que de la misma manera que en el dominio I, en éste dominio parece que existe otro



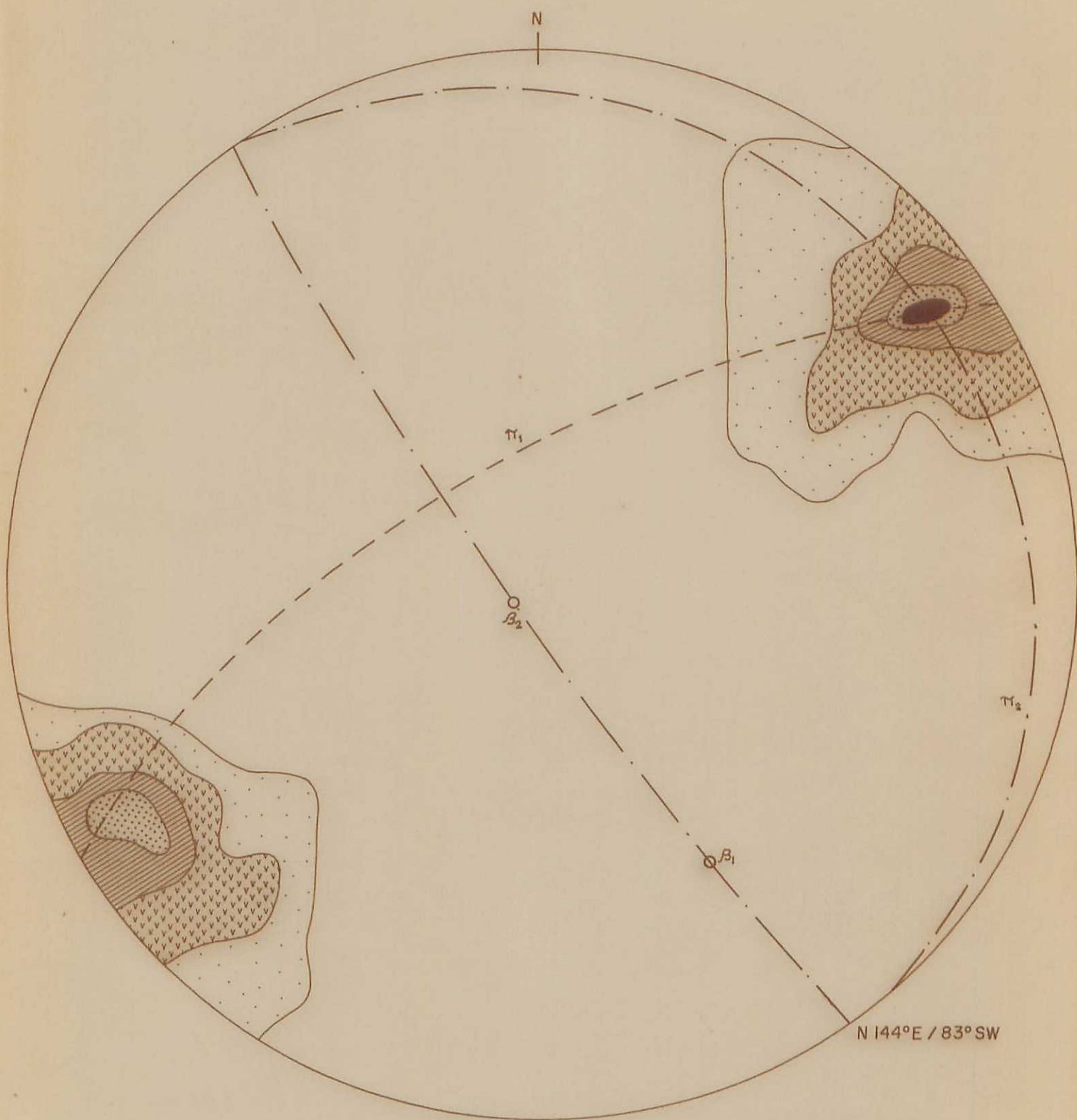


DIAGRAMA 3

40 polos de  $S_o$  (contornos 1,5,15,20,22 %) en el dominio II

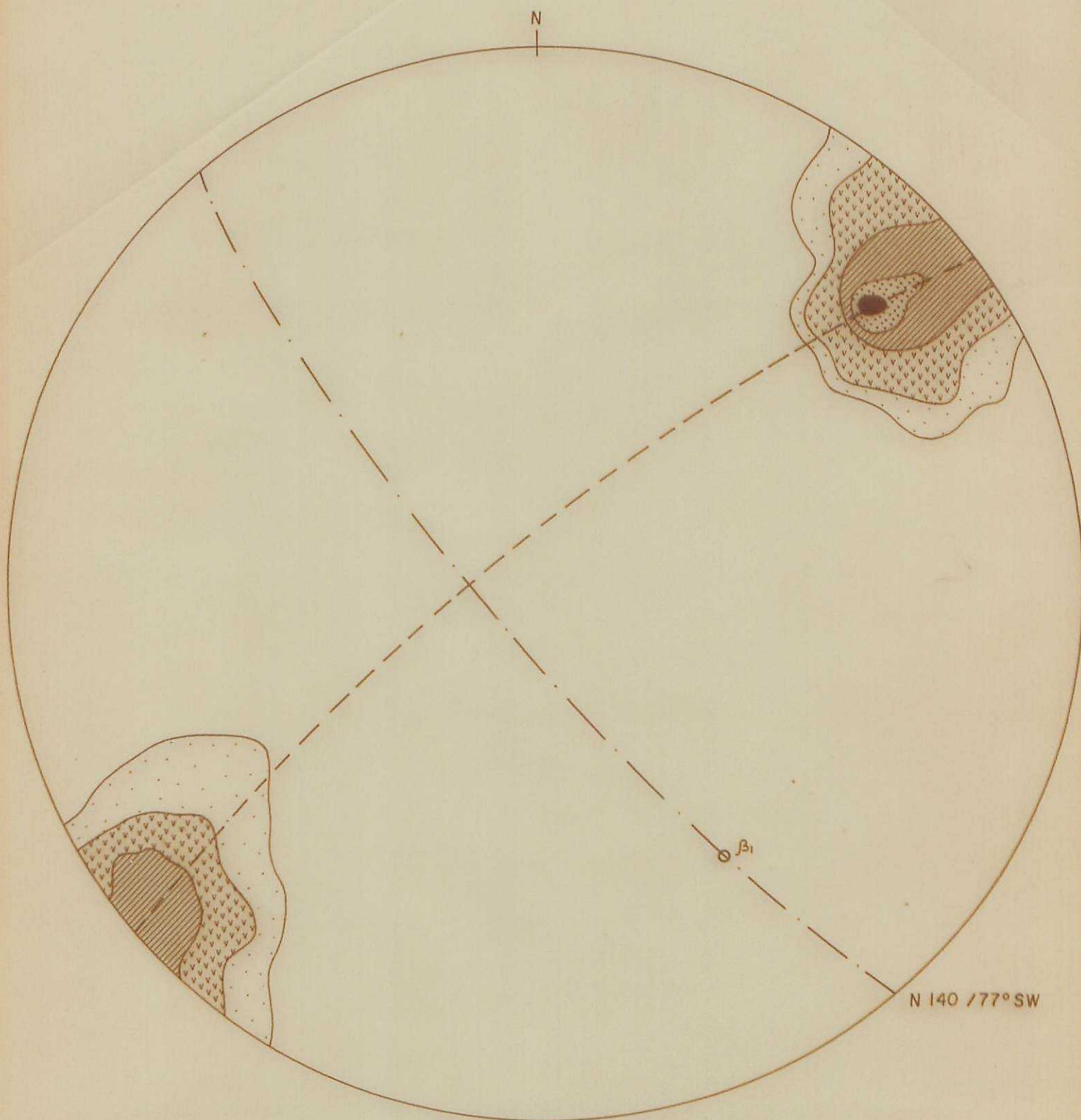


DIAGRAMA 4

35 polos de  $S_1$  (contornos 1, 6, 18, 26, 28 % ) en el dominio II.



movimiento tectónico de eje  $\beta_2$  de dirección N-54°E, con una inmersión de 83°S.O.

El ángulo entre  $\beta_1$  y  $\beta_2$  es de 62°, es decir aproximadamente ortogonal.

En el diagrama 4, se han representado 35 polos de  $S_1$  que están concentrados en un máximo (28,5 por 100), correspondiente a un plano de dirección N-140°E, buzando 77°SO. Por consiguiente, el conjunto de las  $S_1$ , es estadísticamente subparalelo al plano axial de la estructura definida en el diagrama 3, de modo que el eje  $\beta_1$ , está contenido en los dos planos (N-144°E/83°SW y N-140°E/77°SW).

La fábrica megascópica parece tener simetría monoclinica, ya que el único plano de simetría es el plano  $\pi_1$ , perpendicular al eje  $\beta_1$ .

### Geometría del dominio III

En el diagrama 5, se han proyectado 25 polos de  $S_1$  que definen un eje  $\beta_1$ , que se hunde 10° en dirección N-120°E. La mayoría de los polos  $S_1$ , definen un máximo (16 por 100), con una posición N-120°E y buzamiento 80°al SO. Dicho diagrama muestra un plano de simetría  $\pi_1$ , (N-30°E y buzamiento 80° al NO).

El plano de simetría  $\pi_1$ , que es casi vertical es el principal plano de dispersión de los polos de esquistosidad, cuyos planos tienen una disposición en "abánico" alrededor de  $\beta$ , que es casi horizontal. Esta disposición puede ser en parte original y en parte impuesta posteriormente por una de formación homoaxial, con respecto al primer plegamiento.

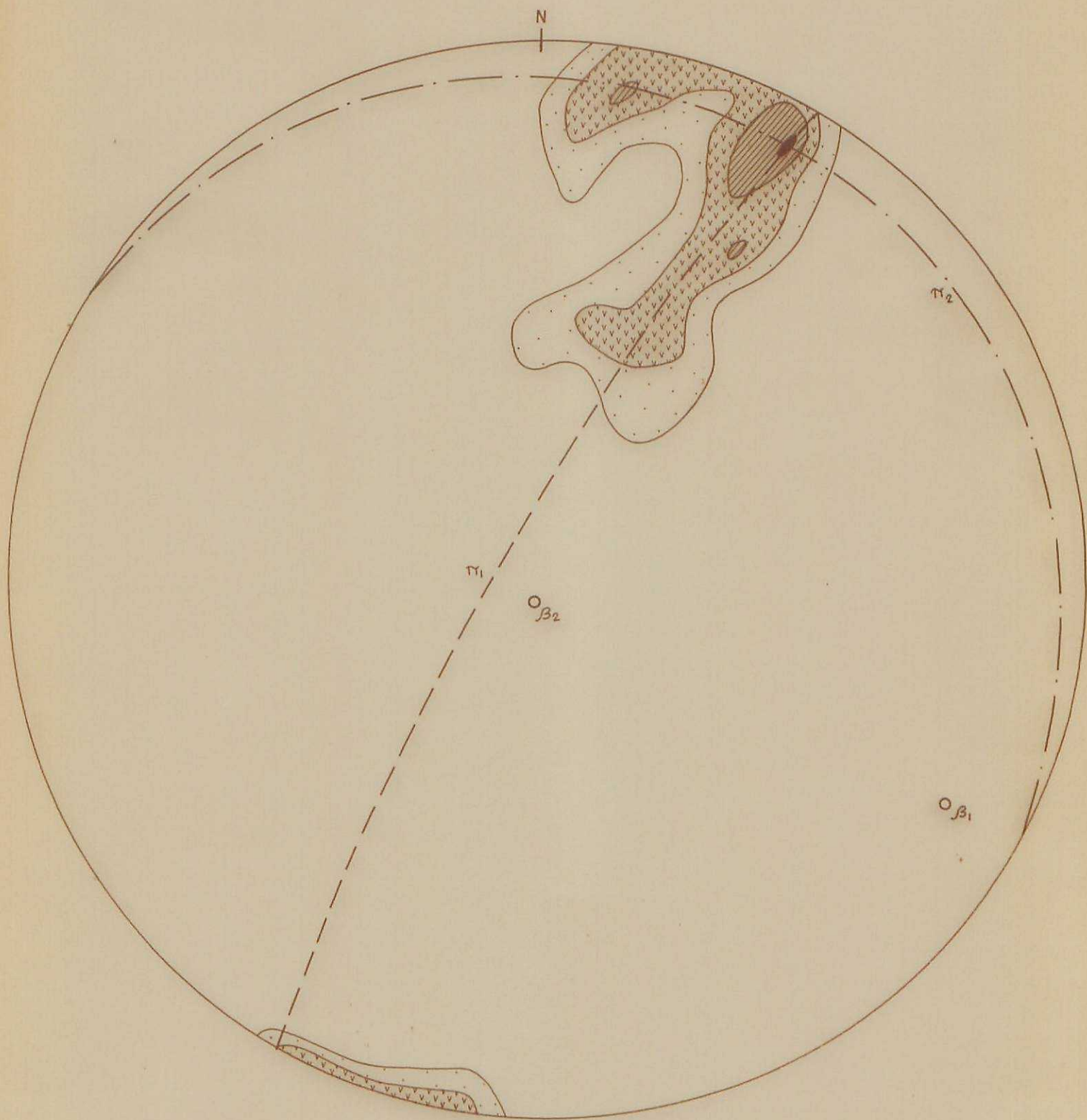


DIAGRAMA 5

25 polos de  $S_1$  (contornos 4, 8, 12, 16 %) en el dominio III



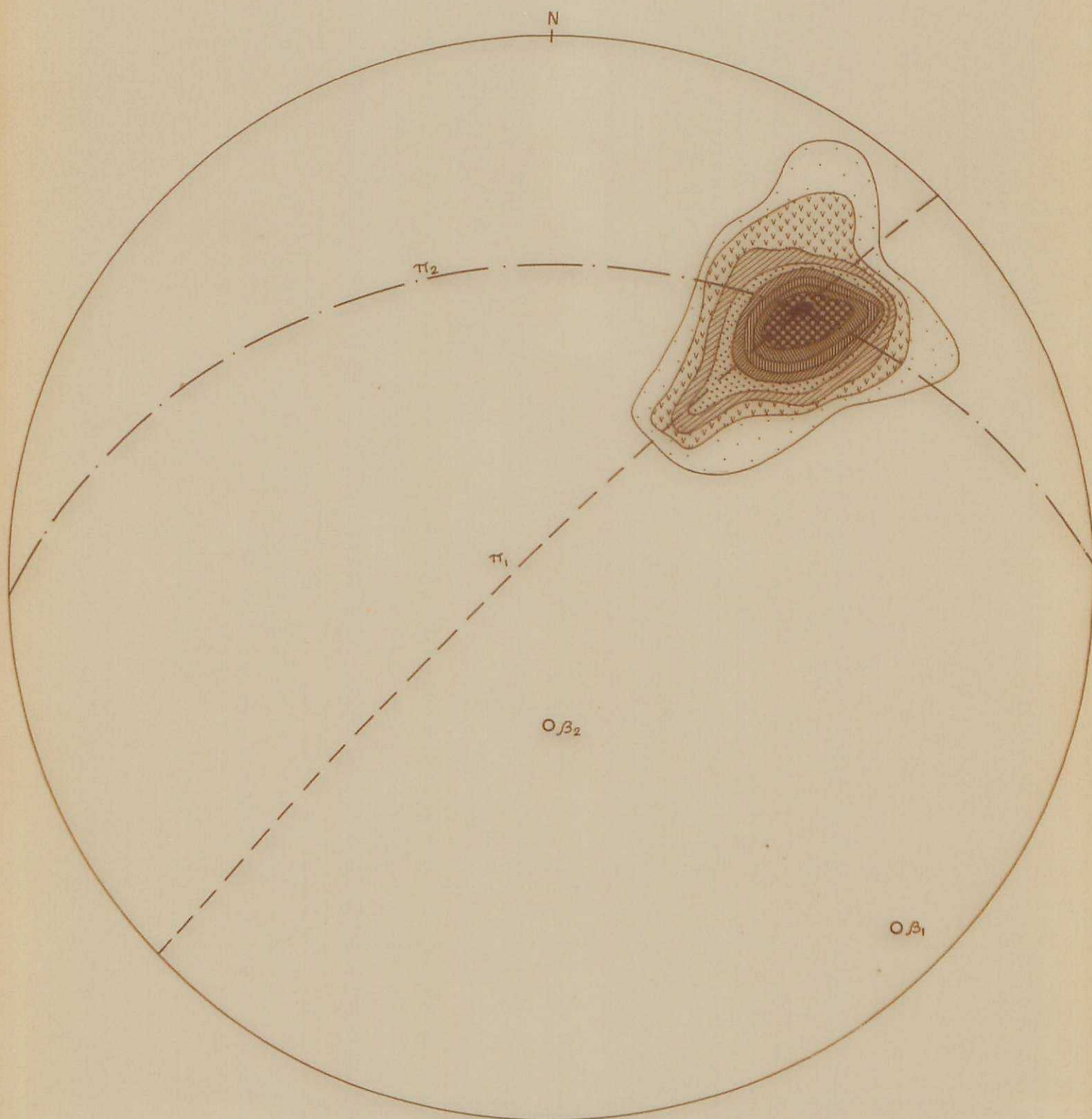


DIAGRAMA 6

25 polos de  $S_2$  (contornos 4, 8, 16, 20, 24, 28, 32, 40 %) en el dominio III

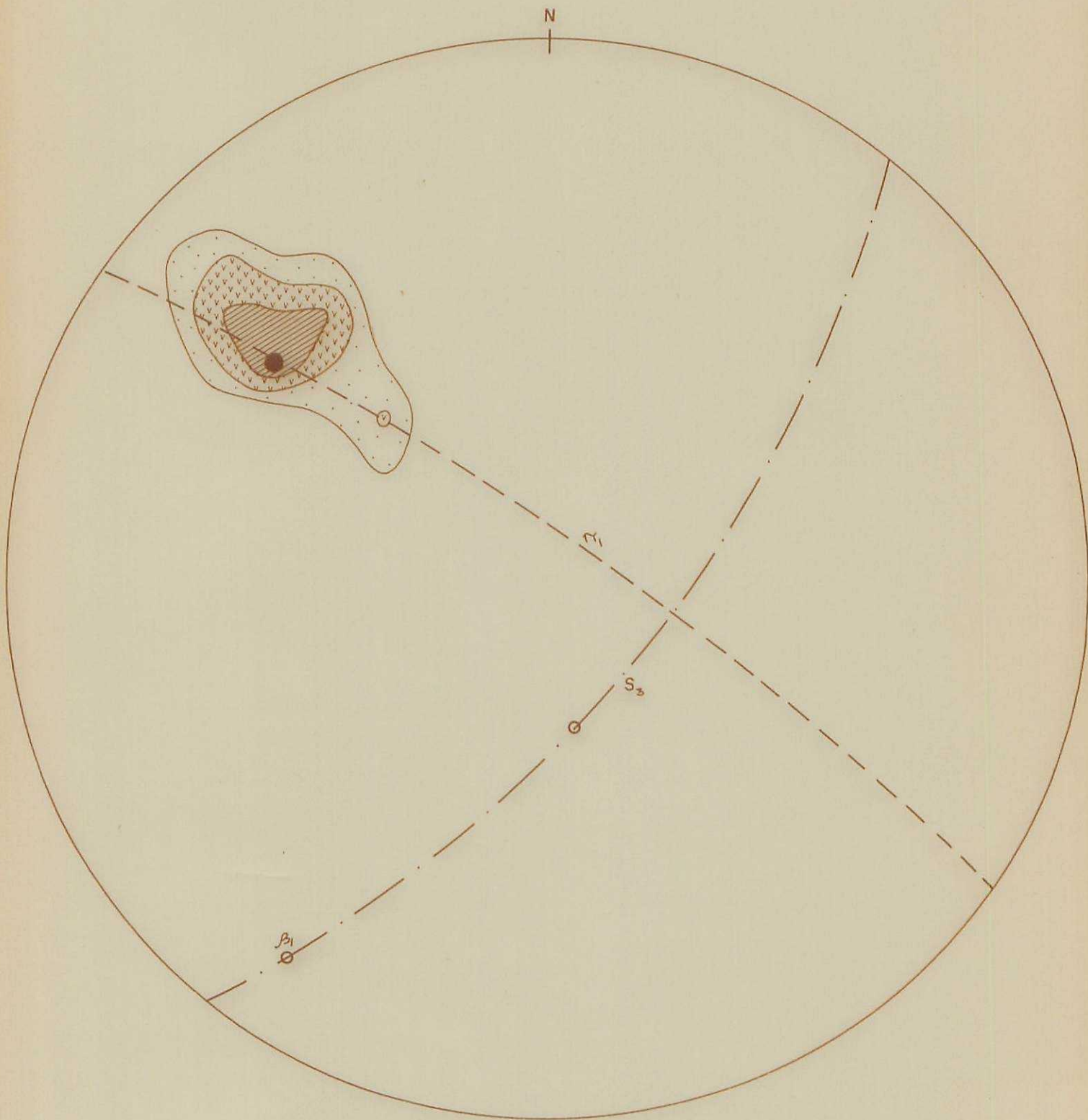


DIAGRAMA 7

19 polos de  $S_3$  (contornos 5,2; 10,4; 15,6; 20,8 % ) en el dominio III



Existe otra disposición a lo largo de otro círculo - máximo, el plano  $\pi_2$  (N-120°E y buzamiento 5°NE), es decir, al rededor de un eje  $\beta_2$  que se hunde 85° en dirección N-214°-E. Esto nos indica la existencia de otro movimiento tectónico de finido por el eje  $\beta_2$ , que es aproximadamente ortogonal al eje  $\beta_1$  ( $\beta_1 \wedge \beta_2 = 80^\circ$ ).

En el diagrama 6 se han representado 25 polos de esquistosidad  $S_2$  que definen un máximo (40%) con una posición - N-132°E y buzamiento de 68° al Se. Este diagrama muestra un - plano de simetría  $\pi_1$  (N-45°E y buzamiento 84 E) y un eje de - simetría  $\beta_1$ , que se hunde 6° en dirección N-142°E.

Es el principal plano de dispersión de los polos de la esquistosidad  $S_2$ . Dicha esquistosidad es subparalela al -- plano axial de la estructura definida por los polos  $S_1$  en el diagrama 5.

Se observa otra dispersión de menor entidad a lo largo del plano  $\pi_2$  (N 80°E y buzamiento 30° al NO), lo que de--- muestra la existencia de un movimiento tectónico definido por un eje  $\beta_2$ , que se hunde 60° en dirección N-16°-E. El ángulo -- formado entre los ejes  $\beta_1$ , y  $\beta_2$ , es de 60°.

En el diagrama 7 se han proyectado 19 polos de  $S_3$  y muestran un máximo (20,8 %), correspondiente a una posición - de N-38°E y buzamiento de 65° al SE. El plano de simetría  $\pi_1$  (N-134°E y buzamiento 80°NE), es el principal plano de dispersión de los polos  $S_3$ . El  $\beta_1$ , obtenido se hunde 10° en dirección N-204°E. Según se deduce los polos se dispersan según el círculo máximo pero sin alejarse demasiado del máximo, esta dispersión debe ser original.



Los planos  $S_3$ , son subparalelos al plano axial de la estructura definida por los polos  $S_2$  de la figura 6.

En resumen, en este dominio se observan tres fases superpuestas. El primero daría lugar al plegamiento de la estratificación y así a la formación de la esquistosidad  $S_1$ . El segundo movimiento daría lugar a la esquistosidad  $S_2$ , subparalela al plano axial de las estructuras definidas por los polos  $S_1$ . Por último se produciría el plegamiento de ambas superficies que en algunos puntos da lugar a la formación de una esquistosidad incipiente  $S_3$ , practicamente ortogonal a las anteriores.

#### Geometría del dominio IV.

En el diagrama 8 se proyectan 20 polos de  $S_1$ , mostrando un máximo (45 por 100), correspondiente a una posición N-127°E, con un buzamiento subvertical.

El plano de simetría  $H_1$  de dirección N-39°E, buzando 70°NW, es el principal plano de dispersión de los polos  $S_1$ . Parece existir otra dispersión a lo largo del plano  $H_2$  (N-138°E/22°NE), que indicaría un segundo movimiento, aunque parece de poca importancia.

En el diagrama 9 se proyectan 18 polos de  $S_2$  mostrando un máximo (40 por 100), correspondiente a una posición N-135°E, buzando 80°NE. El plano de simetría  $H_1$  de dirección N-46°E, buzando 80°NO, es el principal plano de dispersión de los polos de  $S_2$ . Existe otra dispersión a lo largo del plano  $H_2$  (N-140°E/26°NE), que refleja la existencia de un segundo movimiento, aunque al igual que en el diagrama 8 parece de efectos poco marcados.



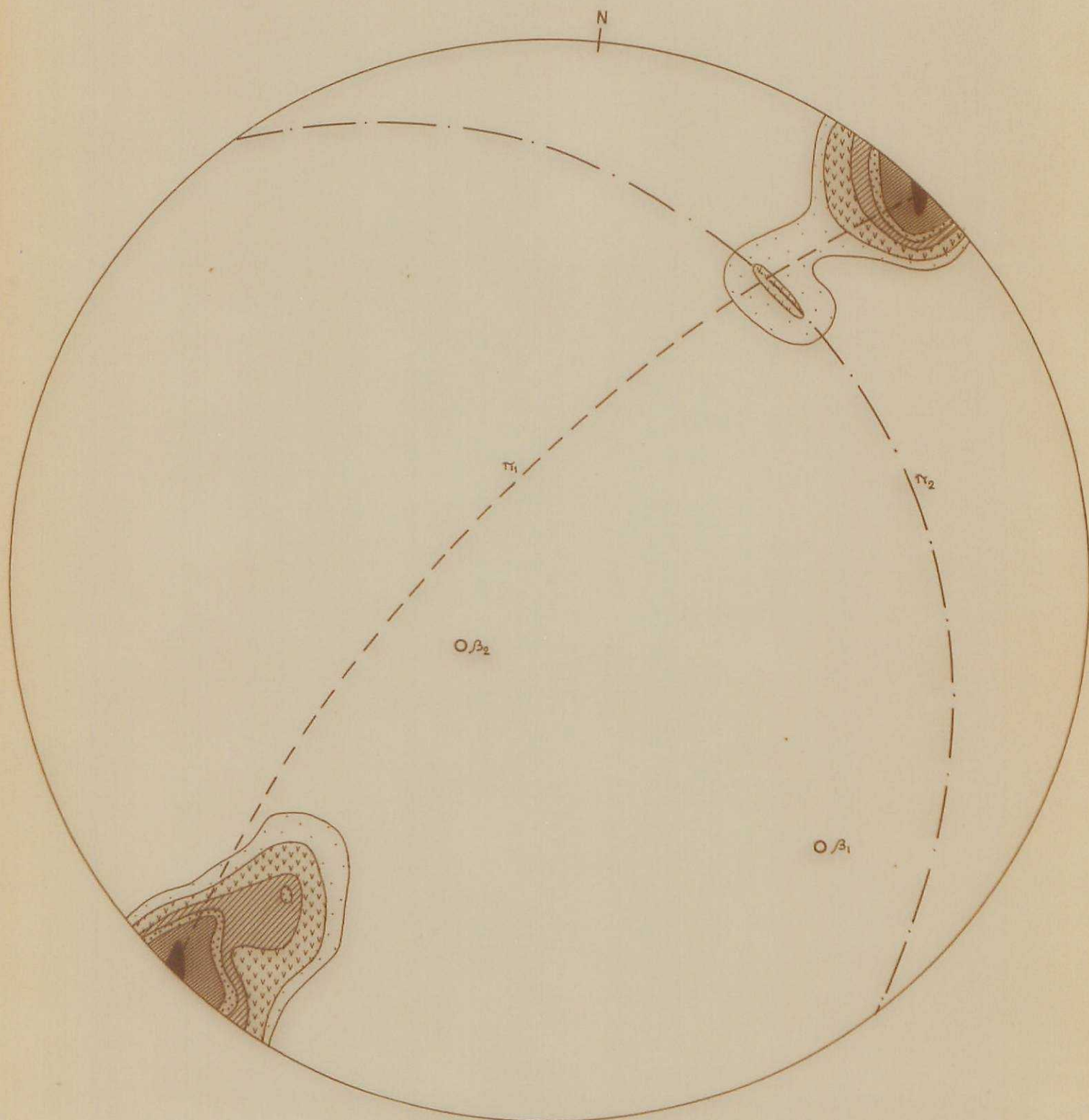


DIAGRAMA 8

20 polos de  $S_1$  (contornos 5,10,20,25,30,40% ) en el dominio IV

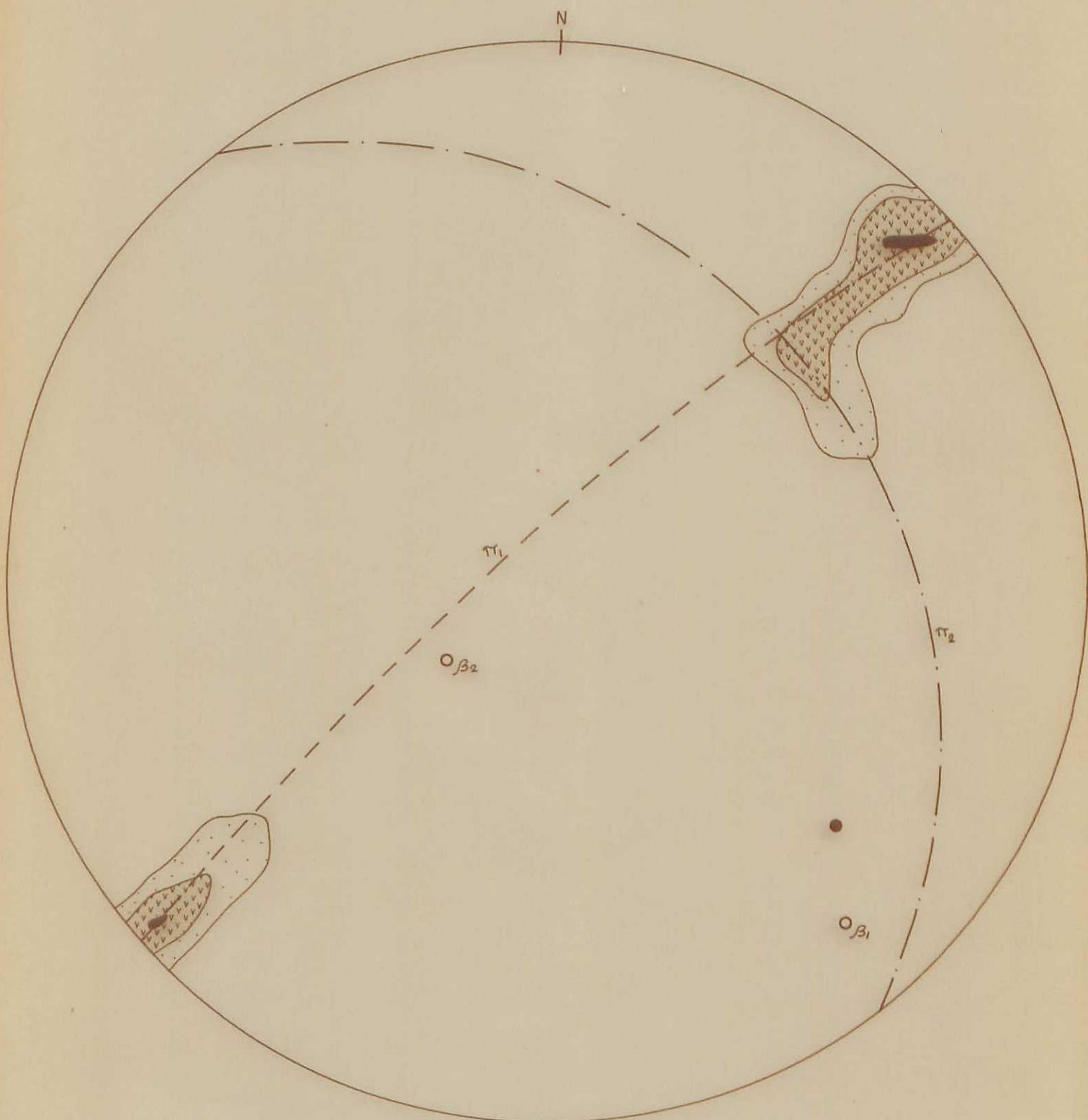


DIAGRAMA 9

18 polos de  $S_2$  (contornos 1, 20, 40 %) en el dominio IV



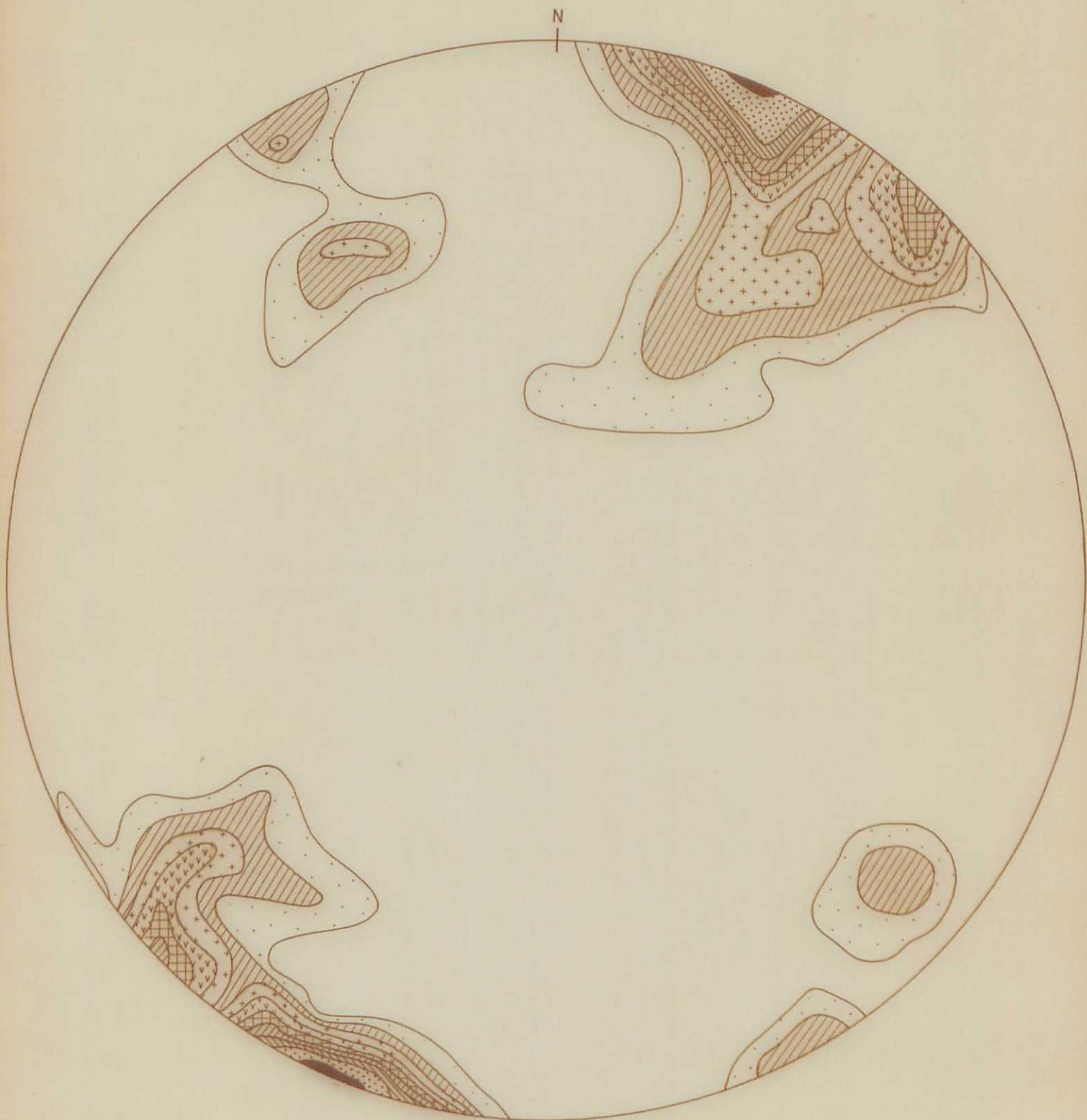


DIAGRAMA 10

Diagrama general de contornos para las esquistosidades de la Hoja  
(contornos 1,3,4,6,7,9,10,12,13 %)

El ángulo formado por las  $S_1$  y  $S_2$ , se comprueba en los diagramas (8 y 9), que es de unos  $13^\circ$ , lo cual coincide con los datos de campo, siendo difícil de separar en ocasiones ambas esquistosidades, puesto que la  $S_2$  es, menos penetrativa que la primera.

Finalmente se ha realizado un diagrama general de contornos para el conjunto de esquistosidades presentes en la Hoja (diagrama 10), en el cual quedan definidos los tres movimientos existentes. Se observa:

- Dos máximos (  $13,5\%$ ) en el cuadrante NE y SW -- que corresponden a una dirección media  $N-111^\circ E$  que define la  $S_1$ .

- Otros dos máximos (  $9\%$ ) en los mismos cuadrantes dan una dirección media  $N-134^\circ E$ , que corresponde a  $S_2$ .

- Dos submáximos (  $3\%$ ) se representan en los cuadrantes NW y SE, definiendo una dirección media de  $N-59^\circ E$ , - que corresponde a un tercer movimiento ( $S_3$ ).

- La mayoría de los polos se concentran en las proximidades de los máximos, los cuales aparecen en la circunferencia primitiva, por tanto puede afirmarse que la mayoría de las veces las esquistosidades son subverticales o verticales, aunque se observen ligeras desviaciones.

#### Deformaciones discontinuas

El estudio de los distintos sistemas de fracturas - que aparecen en la Hoja, se ha realizado mediante la representación de "diagramas en rosa" y en el diagrama de contornos generales de fracturas.



En los diagramas 11,12 y 13 se han representado las fracturas de la serie carbonática del Devónico y del granito

Los datos han sido obtenidos de la forografía aérea y la metodología ha sido representar por separado las fracturas para cada litología (diagramas 11 y 12) y finalmente para el conjunto (diagrama 13).

Evidentemente en la construcción de los "diagramas en rosa" por este método, se comete un cierto error, ya que la intersección de los planos de fractura con la topografía, no es horizontal, y en consecuencia la dirección que se toma es aproximada. Por otra parte, no aporta información sobre la inclinación de los pl<sup>os</sup>nos de fractura.

En consecuencia, es preciso interpretar los resultados con cuidado ya que carecemos de una representación espacial completa. No obstante, con objeto de obtener representaciones tridimensionales, se ha realizado un diagrama de contornos, generalizado para todas las fracturas de la Hoja, lo cual ha sido posible porque en las zonas de mina, se han podido medir fracturas en las tres dimensiones.

En los diagramas se observa que las fracturas pueden agruparse en cuatro sistemas, distribuidos en grupos, de los cuales, los dos laterales se disponen formando un ángulo de aproximadamente  $20^{\circ}$  con el central, es decir, el grupo central coincide con la bisectriz del ángulo formado por los dos laterales.

Por consiguiente se pueden distinguir (diagrama 13):

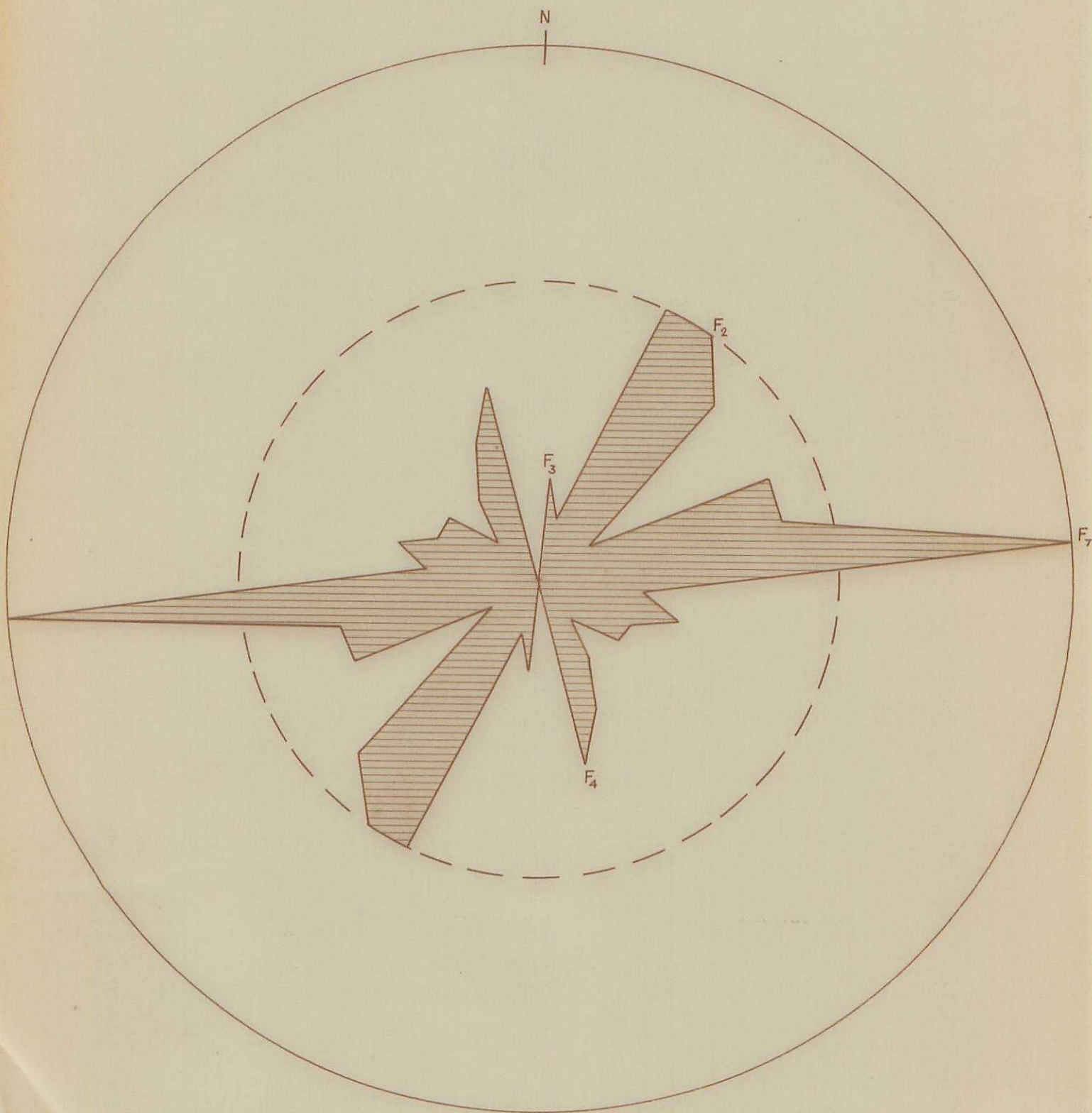


DIAGRAMA II

60 diaclasas y fracturas en el granito



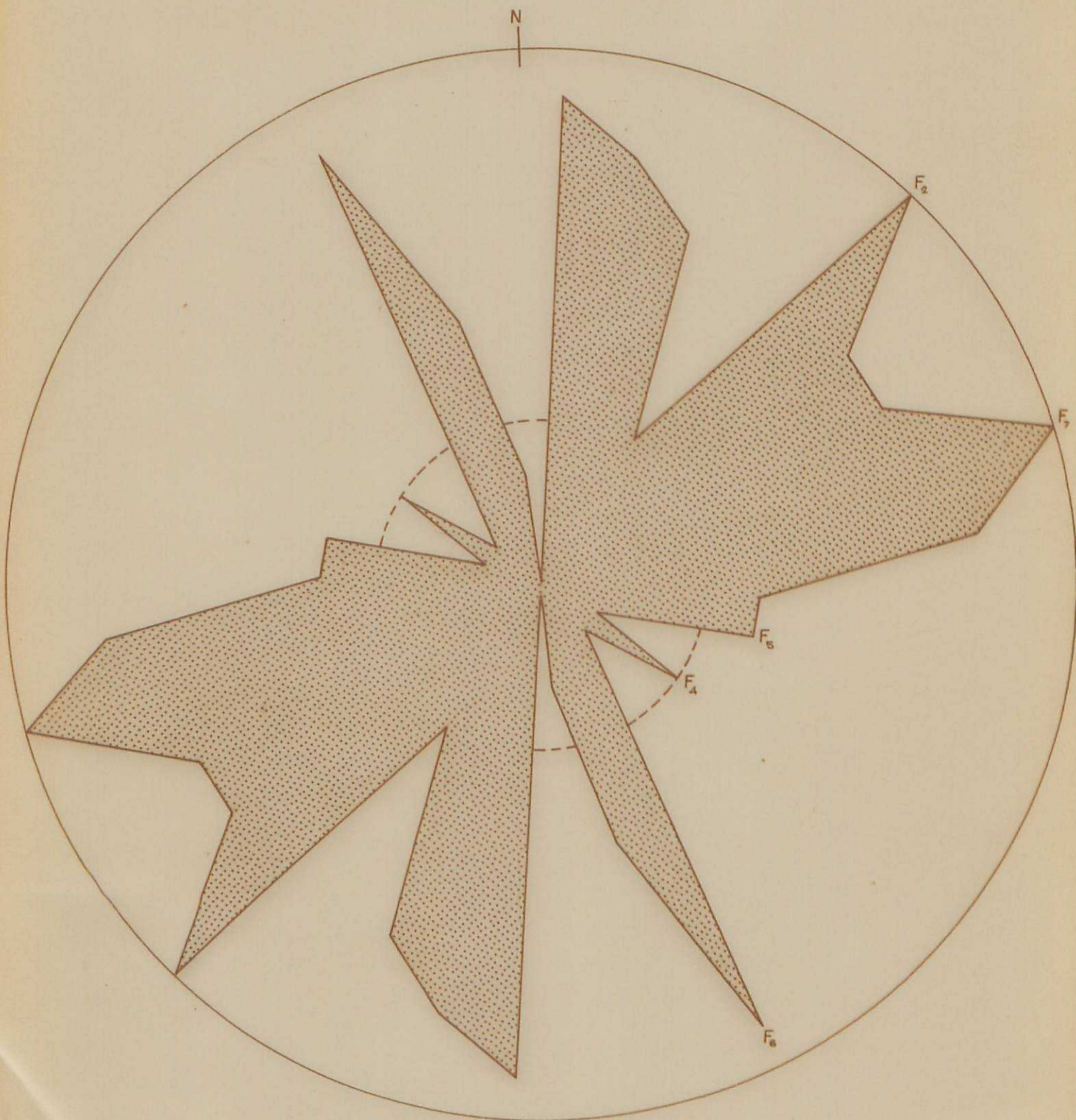


DIAGRAMA 12

100 fracturas en la serie carbonática del Devónico



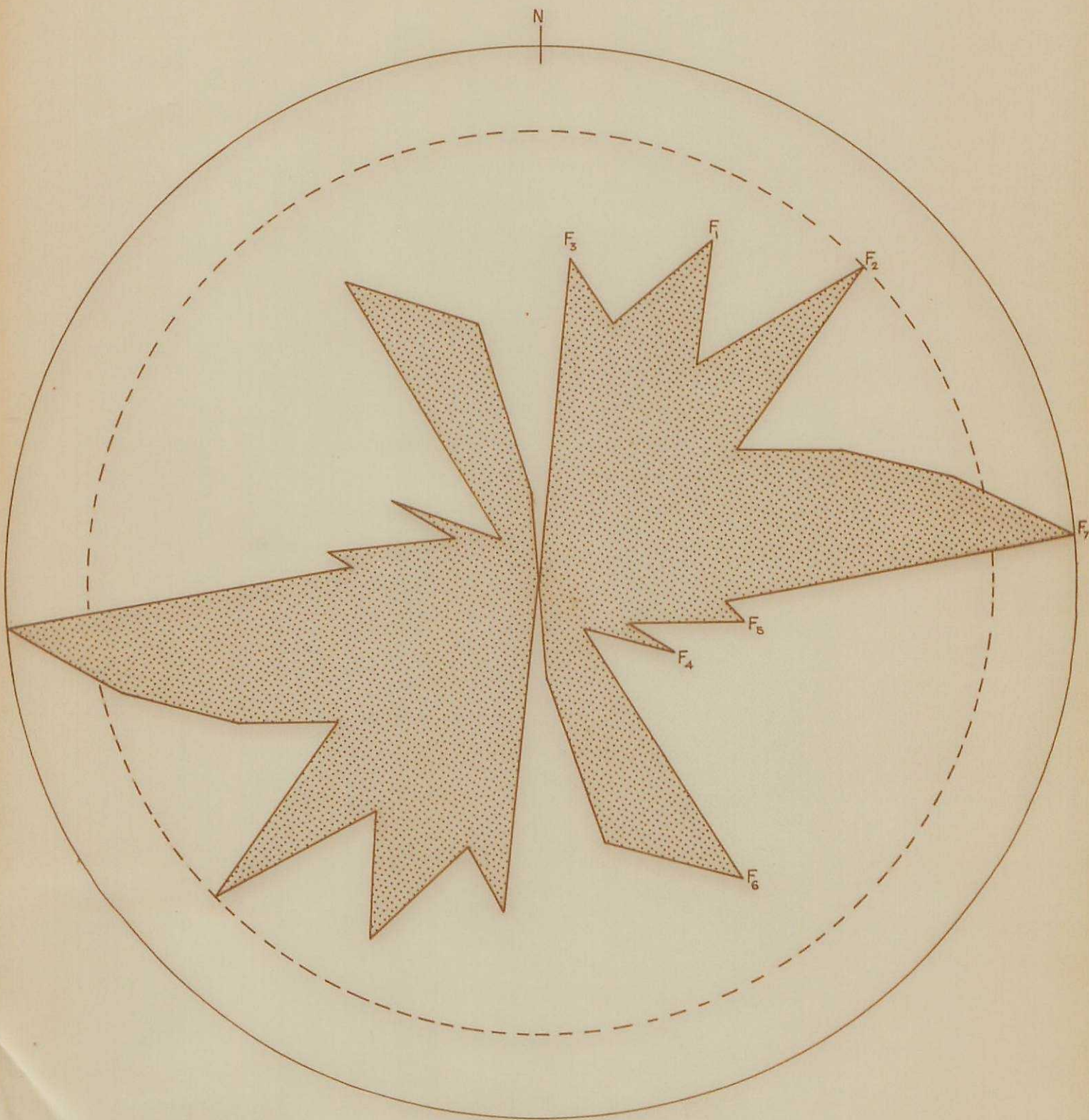


DIAGRAMA 13

160 diaclasas y fracturas en la serie carbonática  
del Devónico y en el granito.



A.- Un sistema con un grupo central ( $F_1$ ), de orientación aproximada N-25°E y dos laterales de direcciones cercanas a N-40°E ( $F_2$ ) y N-5°E ( $F_3$ ).

La principal representante de este sistema de fracturas, corresponden al grupo ( $F_2$ ), con la falla de Plasencia y toda la serie de fracturas paralelas. Estas presentan direcciones entre N-40° y 50°E.

Este accidente de gran importancia en la Hoja, se trata de una falla de desgarre, de trazado rectilíneo y cuyo movimiento de caracter sinistral resulta claro en todo el área.

Esta gran fractura, es en parte una línea de fractura y en parte una amplía banda de trituración. Presenta una clara desviación de las estructuras hercínicas, en las que se produce un desplazamiento del bloque S.E. hacia el N.E.

B.- Otro sistema que presenta un grupo central de dirección aproximada N-115°E ( $F_4$ ) y dos laterales de direcciones medias N-100°E ( $F_5$ ) y 140° ( $F_6$ ).

El grupo central (N-115°E) es una familia de fracturas de gran importancia en el área, a pesar de su difícil observación en campo.

C.- Un tercer sistema que adquiere importancia en la Hoja, pero especialmente en el granito (diagrama 11), es el que presenta una dirección próxima a N-85°E -- ( $F_7$ ), cuya familia de fracturas presenta direcciones que oscilan entre 80° y 90°E.

D.- Finalmente destaca un conjunto de fracturas de dirección N-S que afectan a todos los materiales y parece que se trata de fallas normales que producen un cierto movimiento de bloques en la serie carbonatada del Devónico.



La longitud de representación de las diferentes familias de fracturas, están en relación directa con la importancia de las mismas, en la Hoja, así por ejemplo, las familias  $F_2$  y  $F_6$  son más importantes en número que las  $F_4$ .

Del diagrama general de contornos (diagrama 14), se pueden deducir las siguientes consideraciones:

- Se observa una clara concentración de polos en los máximos, los cuales se sitúan en la circunferencia primitiva, por lo cual la mayoría de las fracturas son subverticales o verticales, aunque existen ligeras desviaciones de esta posición.
- Aparecen dos importantes máximos ( $>10\%$ ), en los cuadrantes NE y SO, que corresponden a la dirección NW-SE, de amplia manifestación en la Hoja.
- Existen otro máximos (8-10%) en los cuadrantes NO-SE, que corresponden a las direcciones tardihercínicas NE-SO (aproximadamente  $N-40^\circ E$ ), cuyo representante principal es la fractura de Plasencia.
- Dos submáximos (7-8%) se sitúan en los mismos cuadrantes, correspondiente con direcciones próximas a E-O.
- Por último, se observa un máximo en la línea E-O que corresponde a fracturas de dirección N-S.



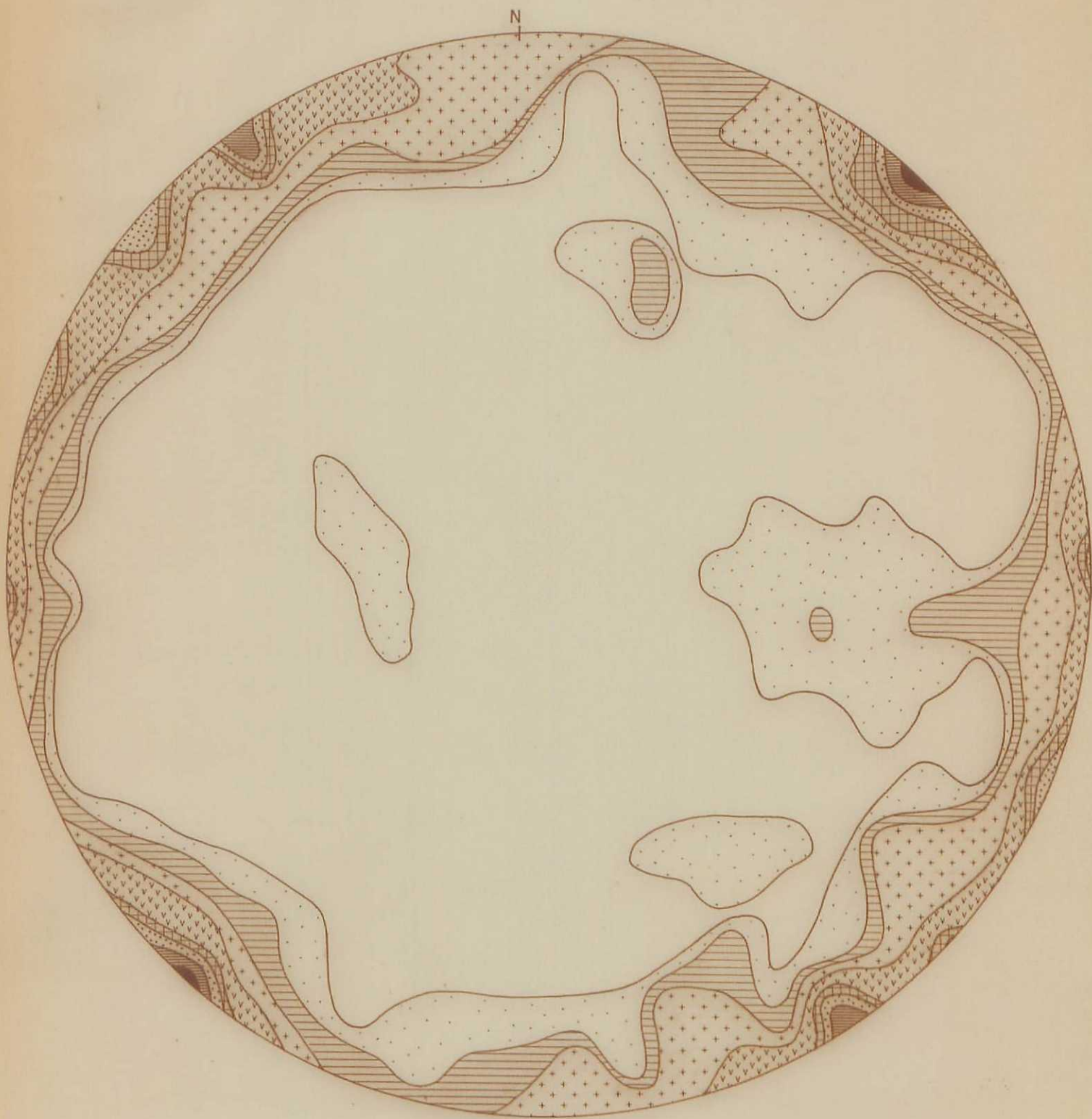


DIAGRAMA 14

Diagrama general de contornos para las fracturas (contornos 1,2,4,6,7,8,10 %)