

**MEMORIA NEOTECTONICA DE
LA HOJA DE ALCAÑIZ (30-18)
DICIEMBRE/93**

COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

INDICE

I N D I C E

	Pags.
1.- INTRODUCCION	1
2.- BASCULAMIENTOS DE CONJUNTO DE LA SERIE TERCIARIA	4
3.- SISTEMAS DE DIACLASAS	6
4.- CONCLUSIONES	10
5.- BIBLIOGRAFIA	12

1.- INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

Antes de pasar a describir e interpretar las estructuras neotectónicas que aparecen en el ámbito de la hoja estudiada conviene explicar cuales son los límites cronológicos que se han establecido para definirlas, así como los criterios por los que pueden reconocerse e identificarse sus distintos tipos. En este trabajo se han considerado como estructuras pertenecientes al ámbito de la neotectónica aquellas cuya edad, comprobada o interpretada, se sitúa en el Mioceno superior, Plioceno o Cuaternario. Hay que dejar claro que ello no implica que nuestro estudio deba limitarse estrictamente a las deformaciones que afectan a depósitos datados en estos periodos. De hecho, si siguieramos este criterio, únicamente podríamos referirnos a las deformaciones cuaternarias, puesto que no existen en todo el territorio abarcado por la hoja materiales atribuidos al Mioceno superior y Plioceno.

Teniendo esto en cuenta, existen dos tipos fundamentales de deformaciones que afectan exclusivamente a los materiales de la serie paleógena, pero cuya edad puede razonablemente interpretarse que se extiende al Mioceno superior-Plioceno:

- a) Basculamientos de conjunto de la serie terciaria, que pueden correlacionarse con otros observados en hojas vecinas afectando a extensiones de varios kilómetros cuadrados, y que deben de haberse producido en etapas tardías o posteriores respecto a la sedimentación de la misma.
- b) Sistemas de diaclasas de escala generalmente decimétrica a métrica, que afectan a los niveles competentes oligocenos (areniscas, fundamentalmente) y que siguen unos patrones geométricos bastante sistemáticos que, como ya veremos, permiten relacionarlos con las trayectorias regionales del campo de esfuerzos reciente.

De las distintas categorías de estructuras neotectónicas debe ser excluida la gran estructura de plegamiento E-O existente en la parte septentrional de la hoja, ligada al cabalgamiento de Puigmoreno. En su recorrido por la hoja, este pliegue afecta a depósitos comprendidos entre el Eoceno y el Oligoceno superior; sin embargo, en las hojas de Albalate del Arzobispo e Hijar se observa que también se encuentran involucradas capas del Mioceno inferior, sin que lleguen a aflorar en el área de influencia del pliegue materiales del Mioceno superior-Plioceno. Sus características (orientación E-O, etc) lo hacen ser atribuible (como máximo) a la etapa compresiva tardía del ámbito de la Cordillera Ibérica y Cuenca del Ebro (GRACIA y SIMON, 1986; CASAS SAINZ, 1988; SIMON y PARICIO, 1988), por lo que es muy probable que pudiera entrar en los límites temporales de la Neotectónica.

Por último, en áreas cercanas a la presente hoja (zonas de Caspe, Gelsa y Fabara) existen numerosos rasgos geomorfológicos que indican una elevación durante el Pleistoceno del sector comprendido entre Pina de Ebro y Nonaspe (RAMIREZ et al., 1992).

2.- BASCULAMIENTOS DE CONJUNTO DE LA SERIE TERCIARIA

2.- **BASCULAMIENTOS DE CONJUNTO DE LA SERIE TERCIARIA**

La serie terciaria dentro de la hoja de Alcañiz se encuentra, en general, con una disposición subhorizontal, con buzamientos inferiores a 2º (a excepción del pliegue preneotectónico que atraviesa la parte septentrional de la hoja de parte a parte). Sin embargo, a pesar del escaso buzamiento mencionado, se aprecia una marcada tendencia de las capas a presentar inclinaciones hacia el NNO en la mayor parte de la hoja, tanto en el sector meridional, muy extenso, como al Norte de la estructura mencionada. Este basculamiento hacia el NNO es un fenómeno generalizado en gran parte de la Cuenca del Ebro, desde la Sierra de Alcubierre hacia el Sur. Es razonable pensar (por consideraciones regionales) que representa una deformación tardía de conjunto de toda la serie hasta el Mioceno medio al menos.

En las inmediaciones de la estación 13 las capas presentan una inclinación hacia el SE, debido a que en el sector NO la estructura de plegamiento mencionada afecta a una gran extensión de terreno, formando un anticlinal muy laxo en las capas superiores del Oligoceno.

3.- SISTEMAS DE DIACLASAS

3.- SISTEMAS DE DIACLASAS

Todos los niveles competentes oligocenos (con un especial desarrollo, dada su abundancia, en las areniscas) muestran un diaclasado bastante intenso, con planos generalmente subverticales de escala decimétrica a métrica. El espaciado entre los planos de una misma familia suele ser de orden métrico, y es función del propio espesor de las capas afectadas, de forma que suele aumentar al hacerlo éste.

Se han estudiado un total de 20 estaciones de diaclasas, en cada una de las cuales se han tomado unas 50 medidas de direcciones. Anexos a esta memoria se presentan los diagramas en rosa correspondientes a todas ellas, mientras en el mapa 1:50.000 se hace una representación esquemática de las familias dominantes, mostrando con trazos de mayor longitud la dirección de la familia (o familias) más numerosa. Se observa como, en aproximadamente la mitad de las estaciones, aparece una familia principal de dirección próxima a N.S, normalmente ligeramente desviada hacia el NNO o NNE (estaciones 1, 2, 5, 10, 11, 13, 14, 15, 17 y 20), con frecuencia acompañada por una segunda familia, normalmente menos importante, perpendicular o casi perpendicular a la anterior. Las discontinuidades de esta segunda familia, son en general, mucho menos sistemáticas y planar que las N-S, y suelen interrumpirse contra estas últimas. A veces, esta segunda familia se encuentra desdoblada en varias, o formando un abanico con gran dispersión, como en las estaciones 1 y 14.

Este modelo de diaclasado (una familia principal N-S y una secundaria perpendicular) es un patrón muy sistemático en todo el sector central de la Cuenca del Ebro y Cordillera Ibérica, y afecta por igual a materiales de diversas edades a lo largo de todo el Neógeno y Cuaternario, aunque en la presente hoja no se hayan encontrado depósitos cuaternarios afectados, debido seguramente a la escasa cementación de los mismos. Tales características regionales permiten explicarlo en el contexto del campo de esfuerzos reciente. El modelo propuesto

por SIMON GOMEZ (1989) para dicho campo de esfuerzos postula, en síntesis, la superposición de una compresión N-S (originada por el acercamiento entre las placas Africana, Ibérica y Europea, muy activa en las Béticas en ese tiempo y mitigada al desplazarnos hacia el Norte) y una distensión radial o multidireccional (causada por un proceso de "doming" cortical ligado al "rifting" del Este Peninsular). El resultado es un régimen de distensión tendente a multidireccional, con el eje σ_2 situado en dirección N-S, es decir coincidente con el eje σ_1 del campo compresivo. Paralela a dicho eje se formaría la familia principal N-S de fracturas tensionales. En el momento en que esto ocurre, el esfuerzo σ_3 extensivo experimenta una relajación que da lugar a su intercambio con el eje σ_2 , lo que propicia la formación de nuevas fracturas perpendiculares a las primeras. Este tipo de intercambio de ejes, y las consecuencias que tiene sobre el esquema de fracturación, han sido demostrados recientemente mediante modelización de campos de extensión radial tanto desde el punto de vista matemático (utilizando el método de los elementos finitos) como experimental (SIMON, et al, 1988).

El resto de afloramientos presenta notables desviaciones respecto al patrón de diaclasado mayoritario expuesto anteriormente. Si bien la estación 7 puede responder a un desdoblamiento de la familia principal N-S y encajar, por tanto, en el modelo propuesto, al igual que la estación 17, en la que se encuentran desdobladas ambas familias, y la estación 19 puede representar este mismo esquema de fracturación aunque con un predominio de la familia E-O, en otras ocasiones aparecen nuevas direcciones de fracturación. Sin embargo, estas nuevas familias suelen ser subperpendiculares entre sí, y casi siempre están asociadas en la misma estación: una ESE a SE y otra NNE a NE. La primera es mayoritaria en las estaciones 3, 4, 6, 9 y 12 y en las demás ambas familias presentan frecuencias similares (en la estación 16 la familia NO-SE se encuentra desdoblada). Estas nuevas orientaciones podrían interpretarse como producto de una desviación de las trayectorias de esfuerzos por efecto de accidentes mayores preexistentes en el sustrato. De acuerdo con los modelos de SIMON et al.

(1988), las trayectorias de σ_2 y σ_3 son desviadas por dichas fallas y tienden a hacerse paralelas o perpendiculares a las mismas. Si tenemos en cuenta que la existencia de una fracturación mayor ESE a SE parece algo consustancial a la estructuración de la Cuenca del Ebro y que, de hecho, en la hoja de Alcañiz las orientaciones de la red de drenaje secundaria parecen indicar la existencia de un control estructural en dirección NO-SE, no parece descabellada dicha interpretación.

4.- CONCLUSIONES

4.- CONCLUSIONES

Hacia el Mioceno superior-Plioceno se produjo en la región una tectónica de tipo distensivo que, aunque no se manifiesta por estructuras cartográficas en la hoja, si produjo un sistema de diaclasado bastante homogéneo y débiles pero extensos basculamientos hacia el NNO probablemente controlados por fracturas del subsuelo. El campo de esfuerzos puede definirse, en primera aproximación, como una distensión tendente a radial con σ_2 próximo a E-W, que produciría el desarrollo de una familia principal de diaclasas en torno a N-S. No obstante, en dicho campo de esfuerzos se producirían, además, dos tipos de anomalías:

- 1) El intercambio de σ_2 y σ_3 en la horizontal tras producirse las primeras fracturas tensionales N-S, que daría lugar a una familia secundaria en dirección E-W.
- 2) La desviación de las trayectorias de σ_2 y σ_3 por efecto de hipotéticas fallas mayores preexistentes de dirección NW-SE en el sustrato.

Además, durante el Pleistoceno medio y superior se produce un movimiento generalizado de elevación relativa del terreno en el sector comprendido entre Pina de Ebro y Fayón, que determina la existencia de anomalías geomorfológicas diversas (RAMIREZ et al, 1992).

5.- BIBLIOGRAFIA

5.- BIBLIOGRAFIA

CASAS SAINZ, A. (1988).- El estado de esfuerzos durante el Terciario en la Depresión de Arnedo (La Rioja). *Acta Geol. Hisp.* 23 (3), 223-231.

GRACIA PRIETO, F.J. y SIMON GOMEZ, J.L. (1986).- El campo de fallas miocenas de la Bardena Negra (provs. de Navarra y Zaragoza). *Bol. Geol. Min.* 97 (6) 693-703.

RAMIREZ, J.I., OLIVE, A. y PASCUAL, H. (1992).- Evidencias geomorfológicas de la existencia de actividad neotectónica durante el Pleistoceno en un sector de la zona central de la Cuenca del Ebro. En LOPEZ, F.; CONESA, C. y ROMERO, M.A. (eds.) "estudios de Geomorfología en España", tomo II, pp. 643-651. Sociedad Española de Geomorfología.

SIMON GOMEZ, J.L. (1989).- Late Cenozoic stress field and fracturing in the Iberian Chain and Ebro Basin. *J. Struct. Geol.* 11 (3), 285-294.

SIMON GOMEZ, J.L. y PARICIO CARDONA, J. (1988).- Sobre la compresión neógena en la Cordillera Ibérica. *Estudios Geol.*, 44, 271-283.

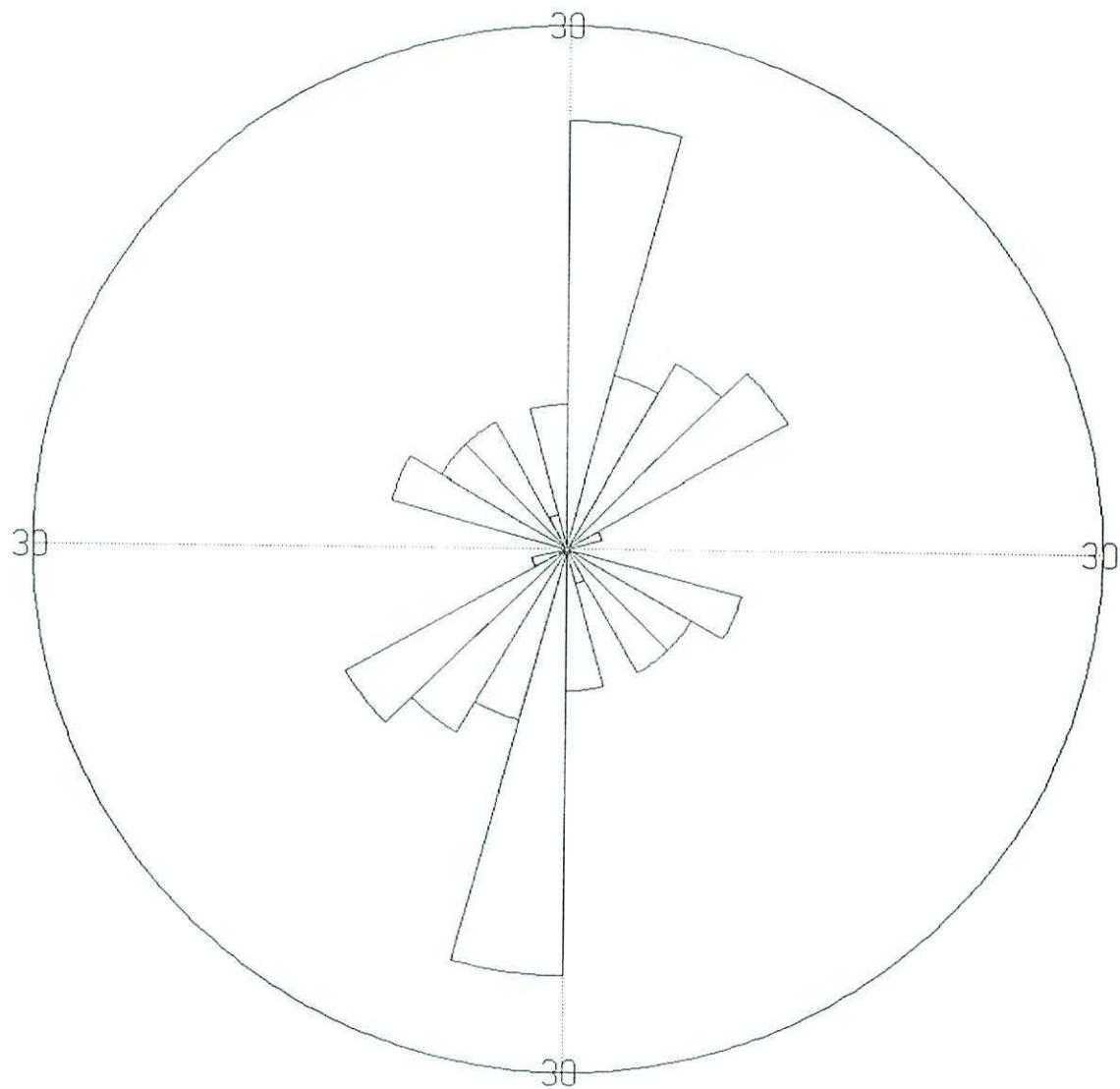
SIMON, J.L.; SERON, F.J. y CASAS, A.M. (1988). Stress deviation and fracture development under multidirectional extension regime. Mathematical and experimental approach with field examples. *Annales Tectonicae*, 2 (1), 21-32.

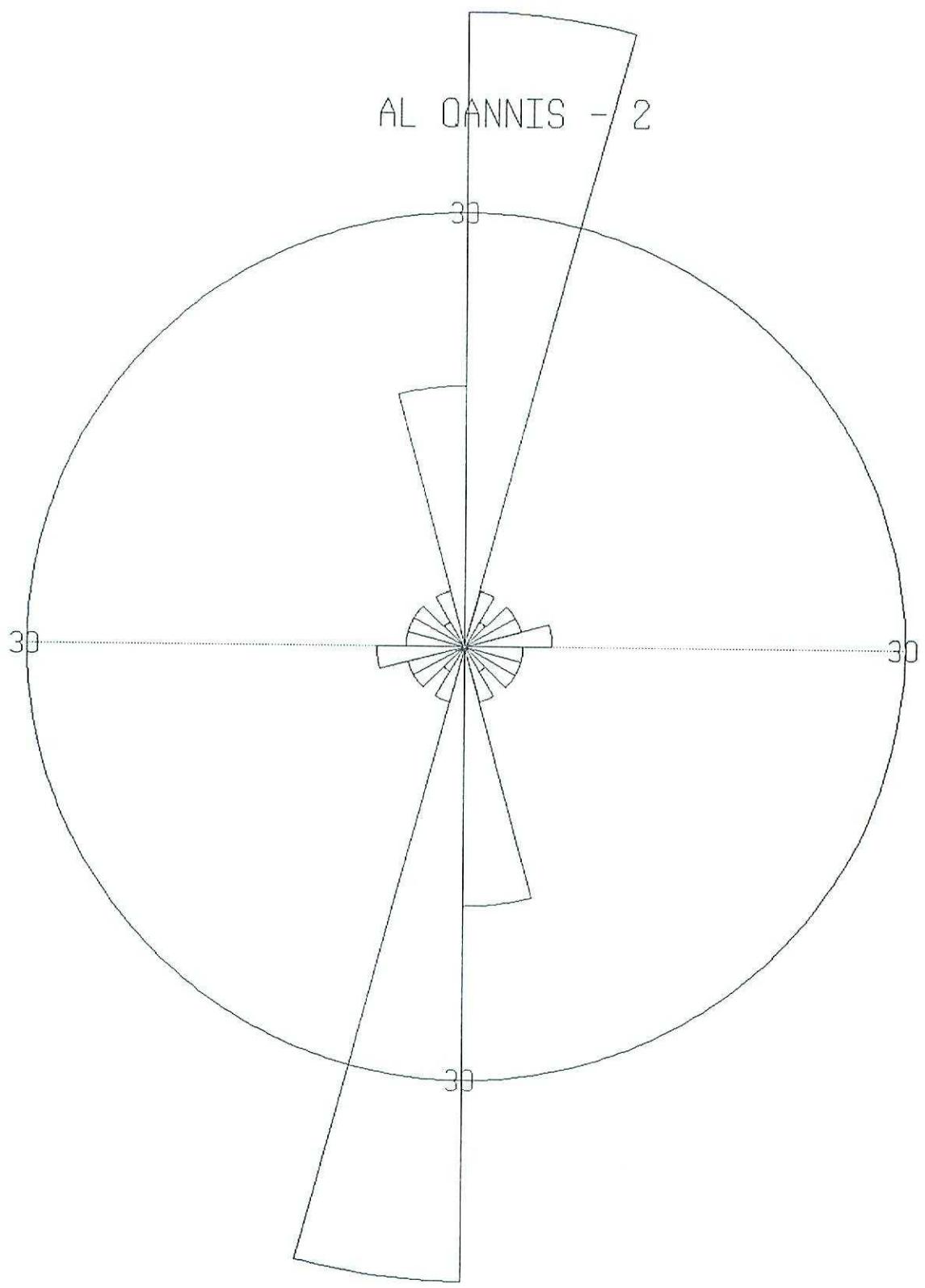
A N E X O

Diagramas en rosa de las poblaciones de diaclasas medidas en las distintas estaciones estudiadas.

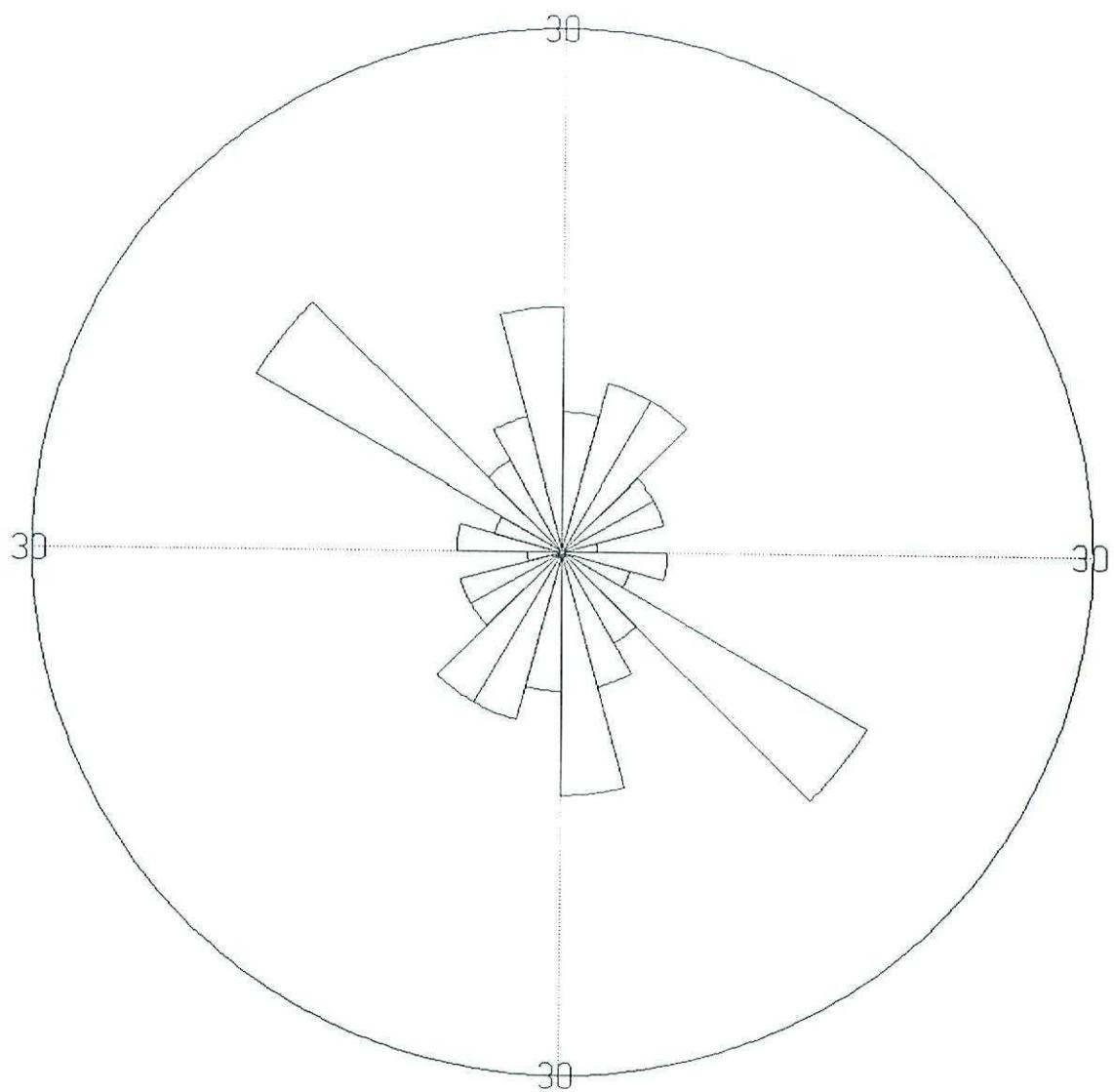
Cada diagrama representa 50 datos de direcciones. La longitud de los pétalos es proporcional a la frecuencia de fracturas para clases de 15° . El diámetro del círculo corresponde al 30% del número total de medidas.

AL QANNIS - 1

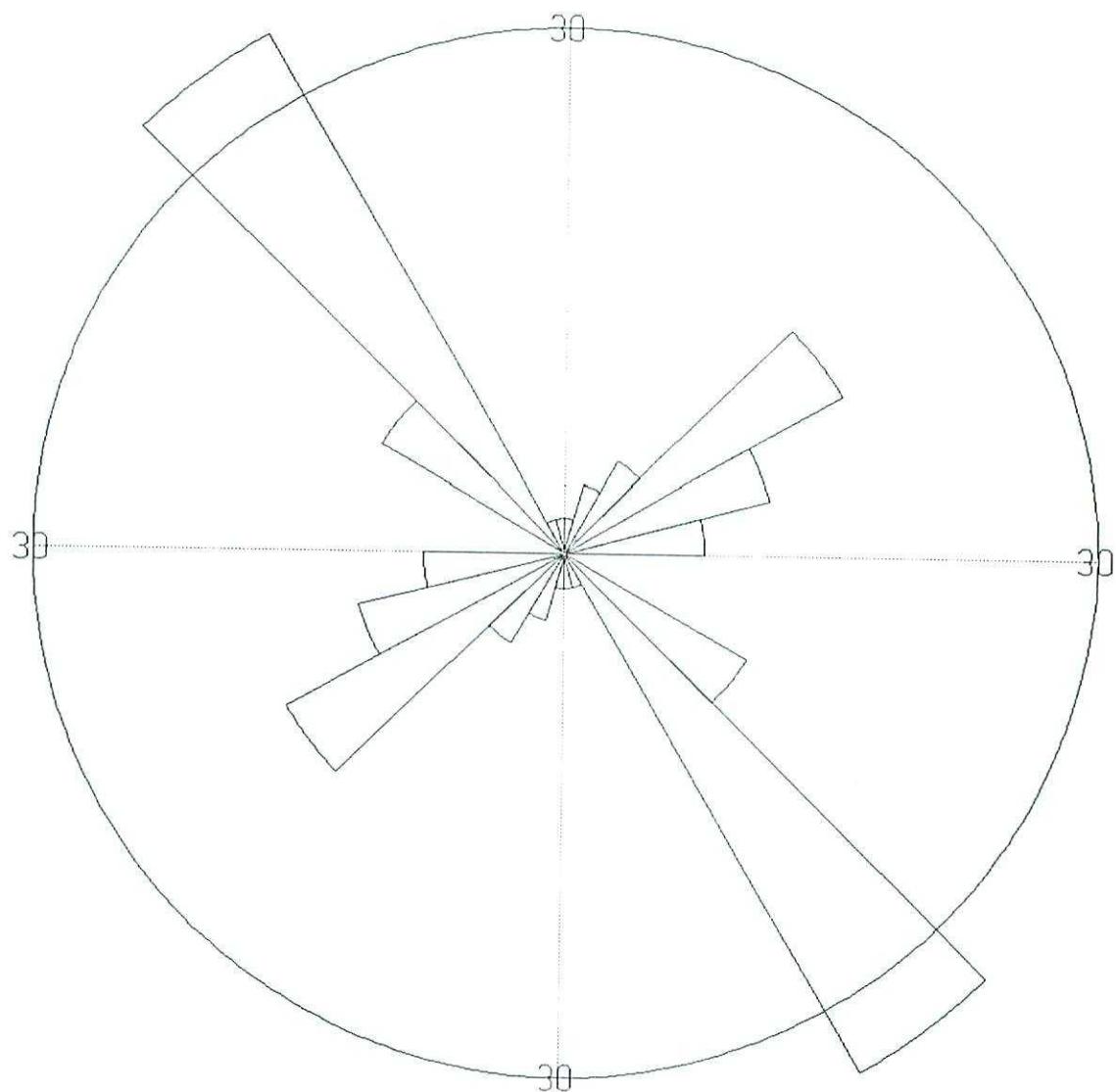




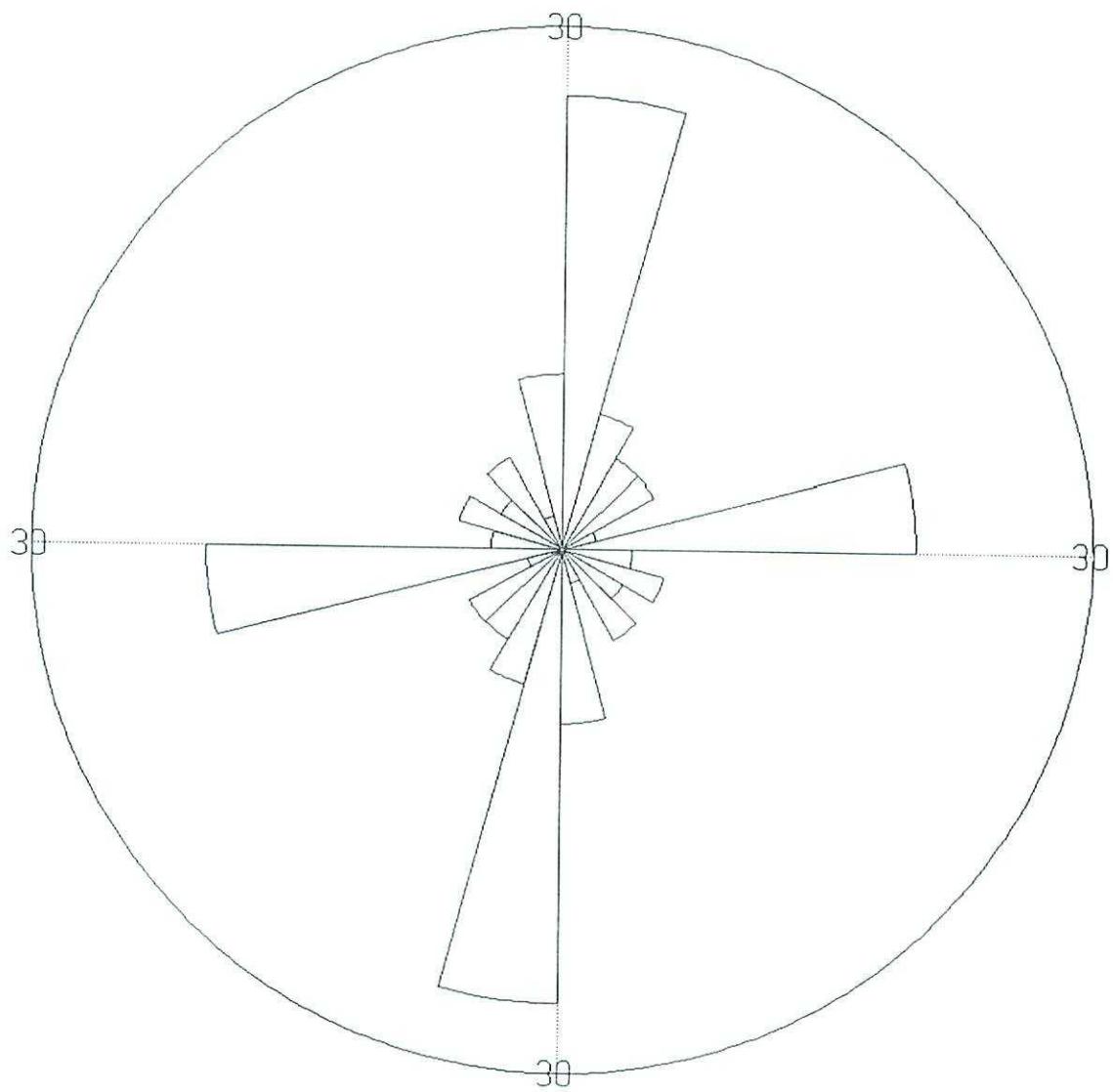
AL QANNIS - 3



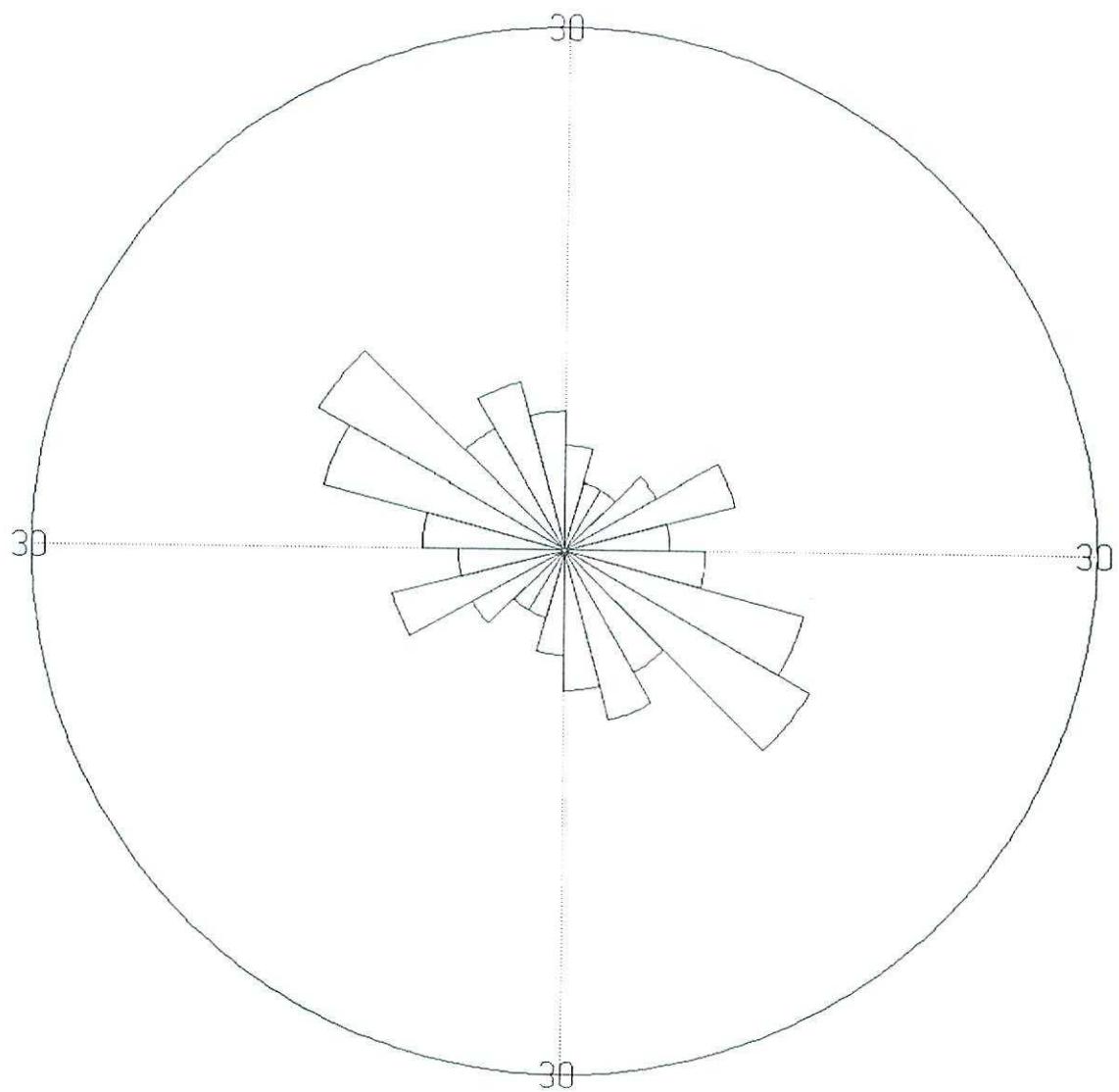
AL QANNIS - 4



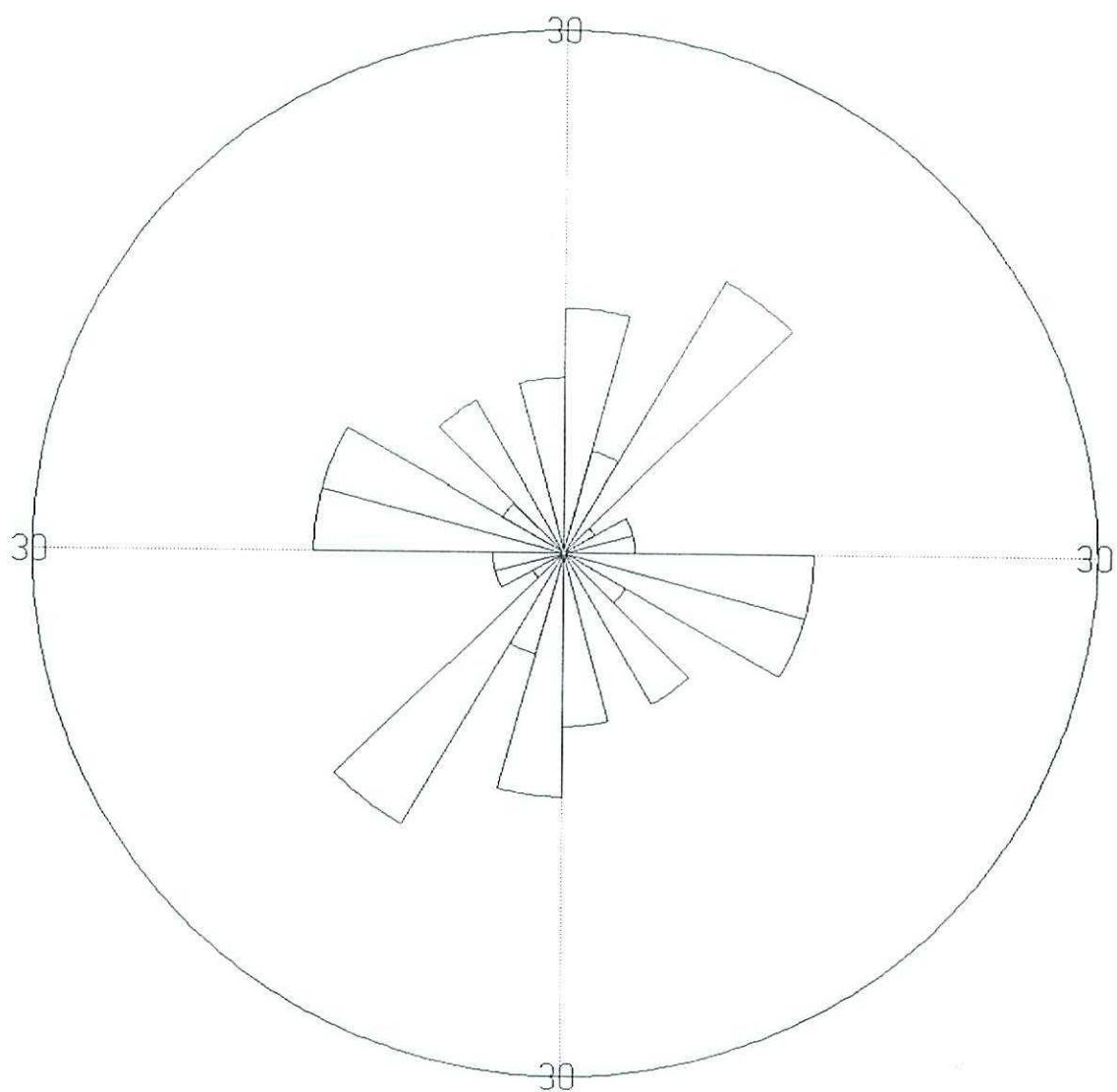
AL QANNIS - 5



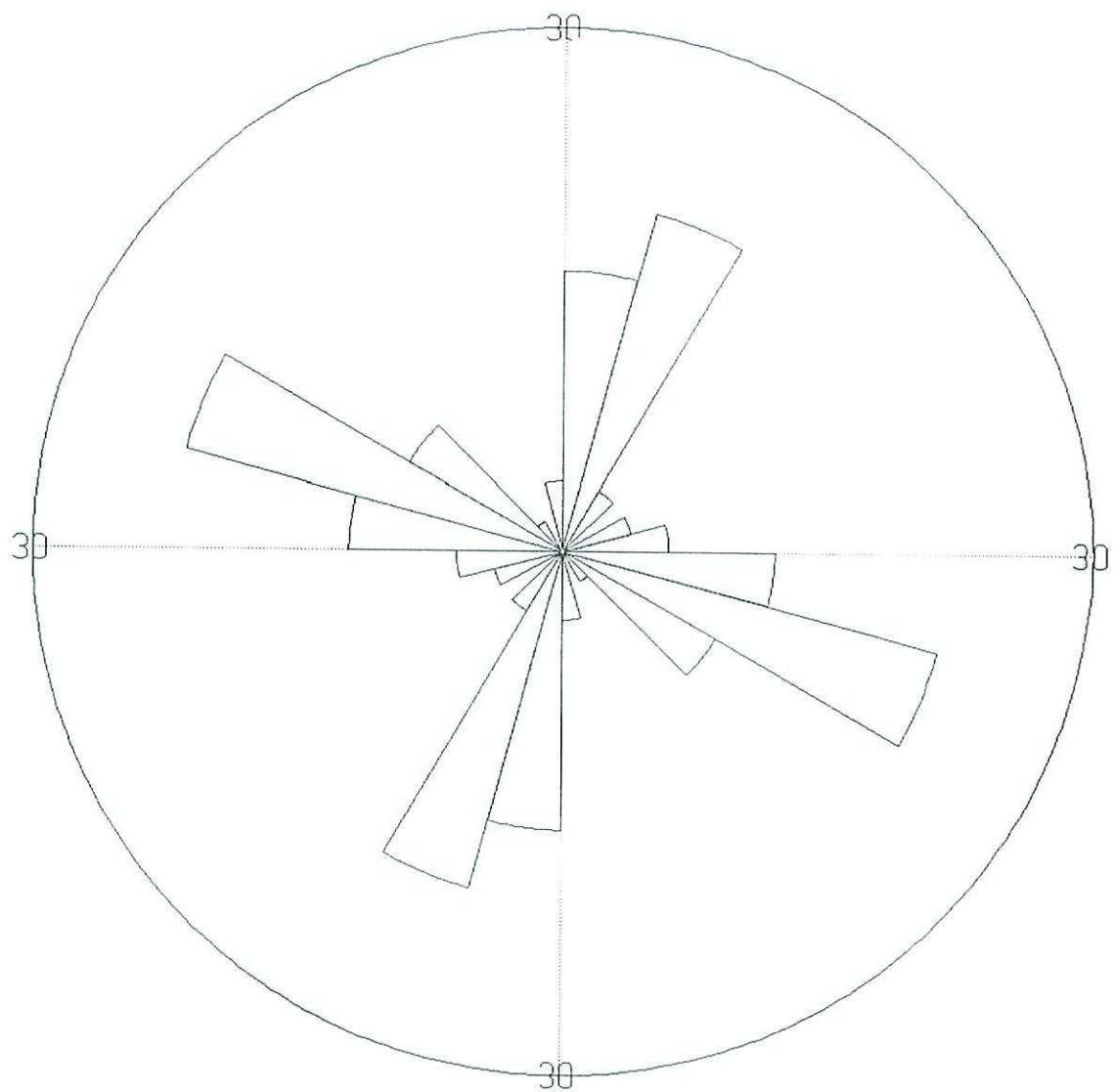
AL QANNIS - 6



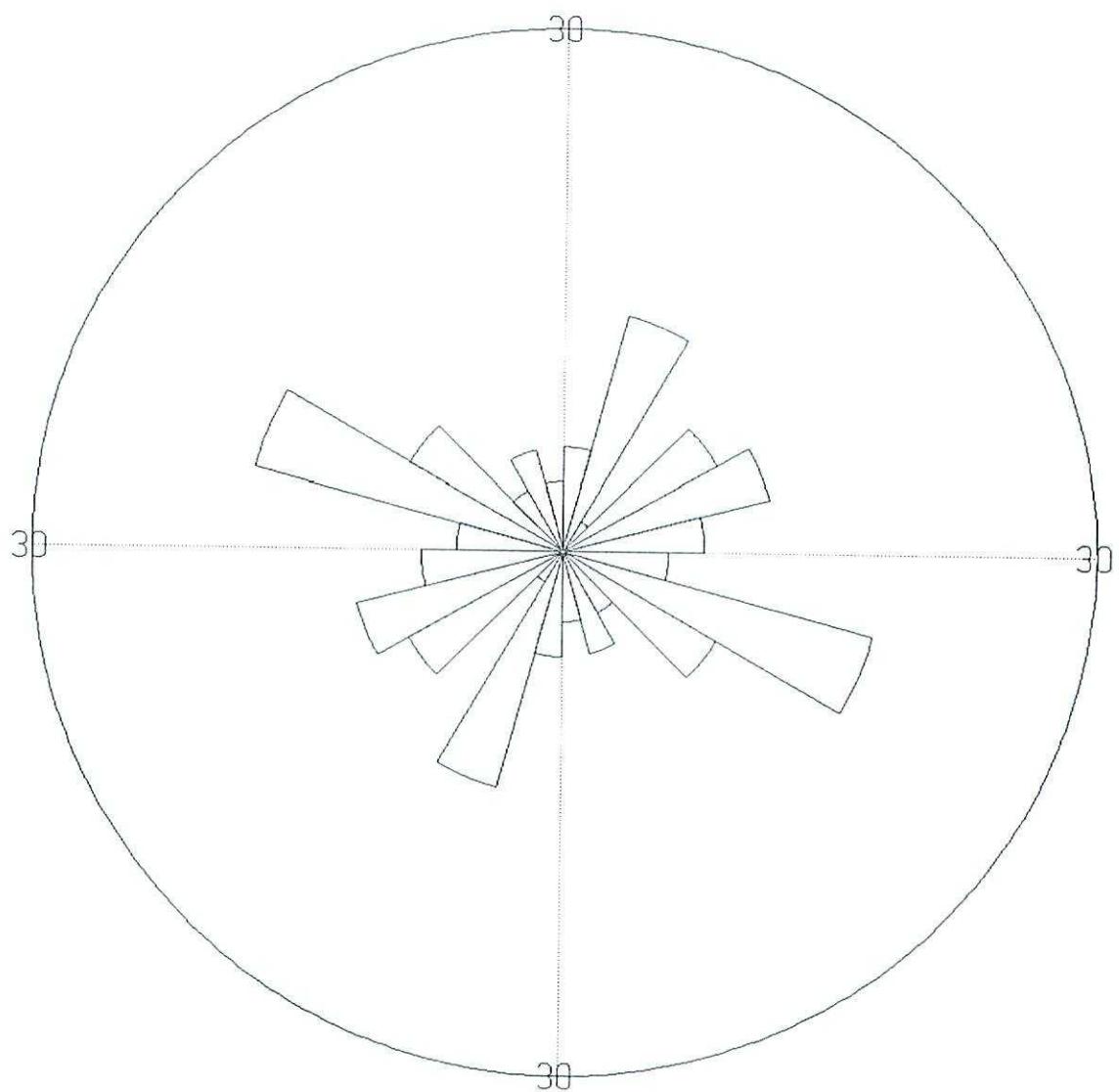
AL QANNIS - ?



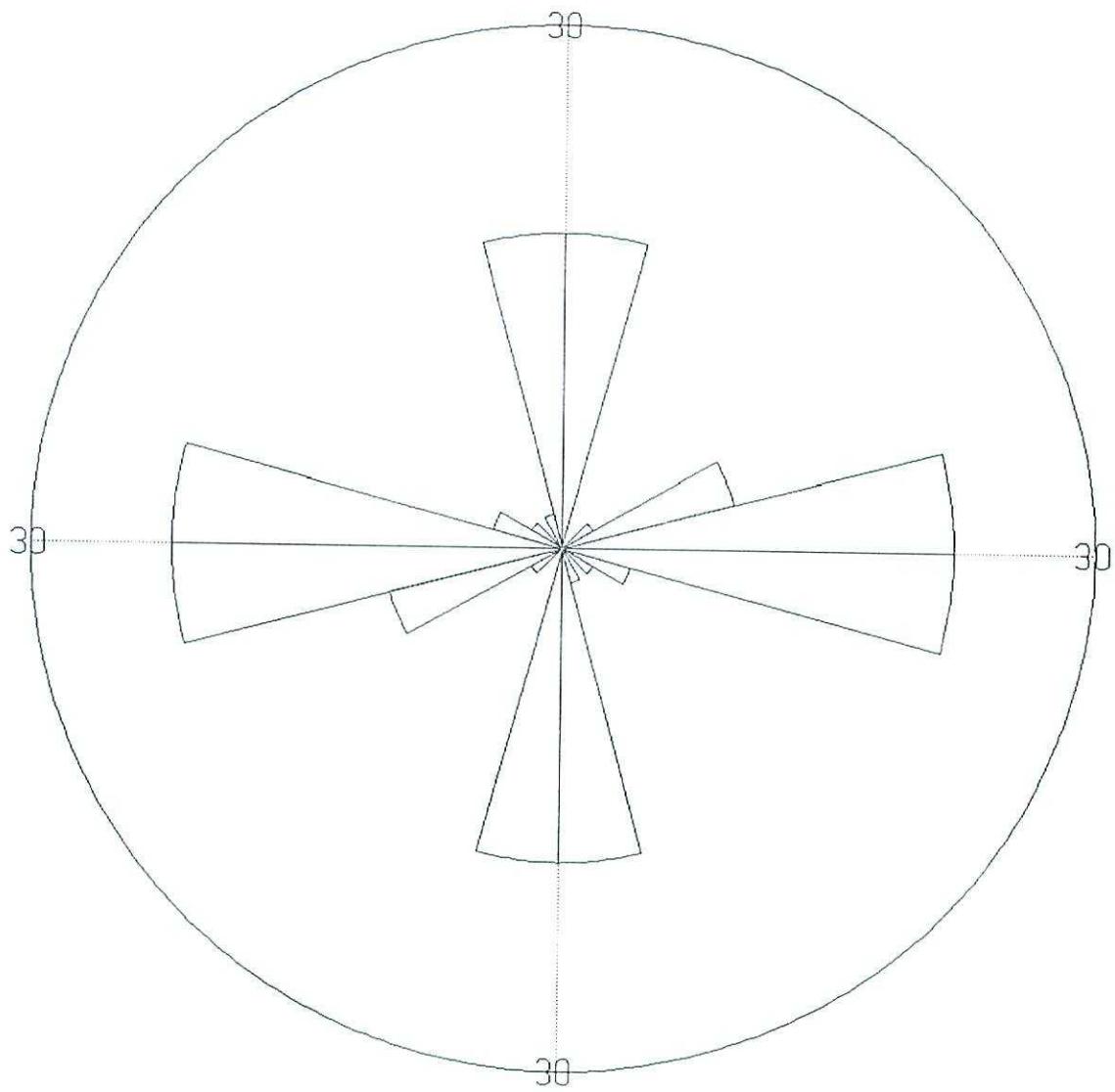
AL QANNIS - 8



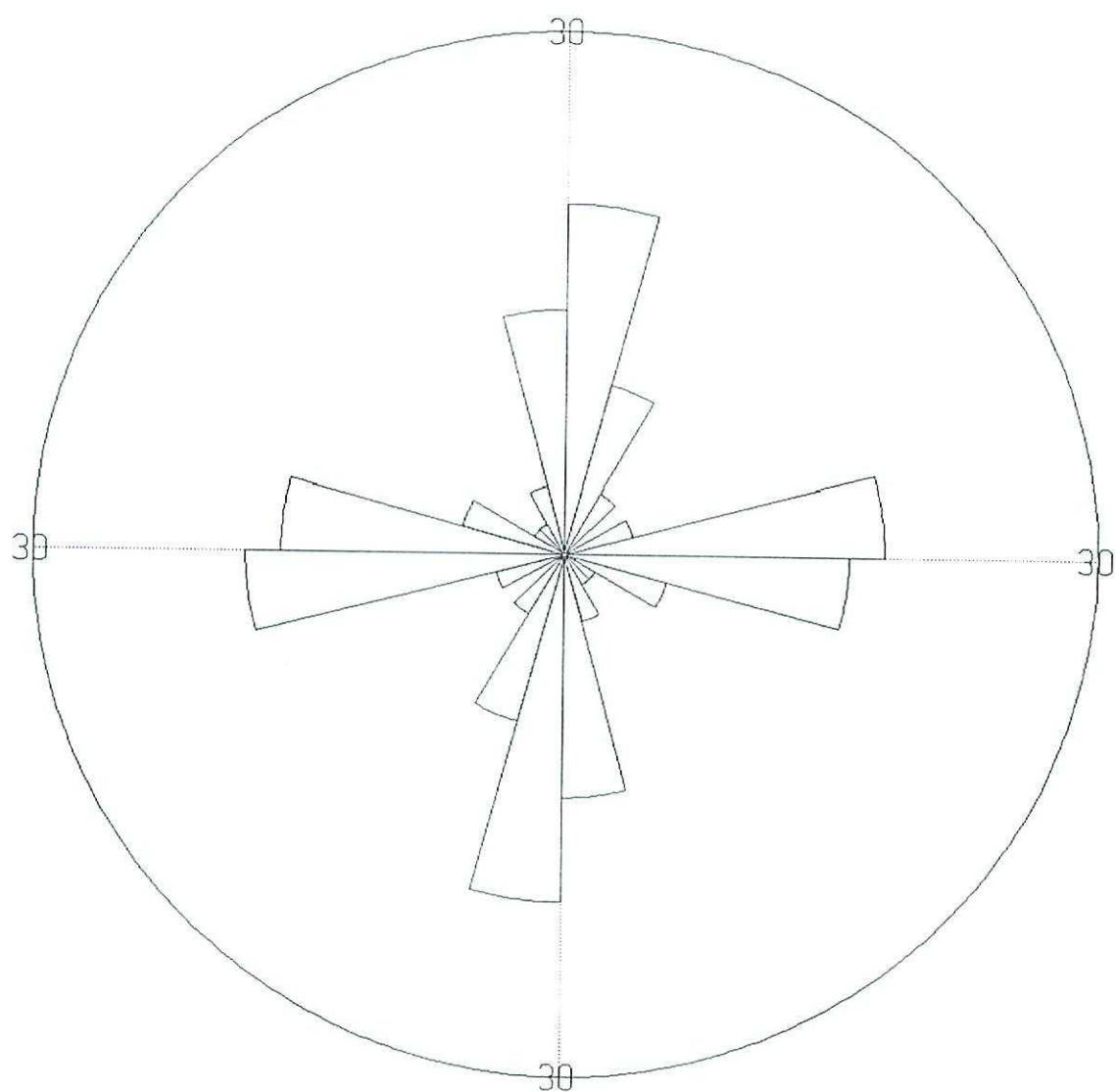
AL QANNIS - 9



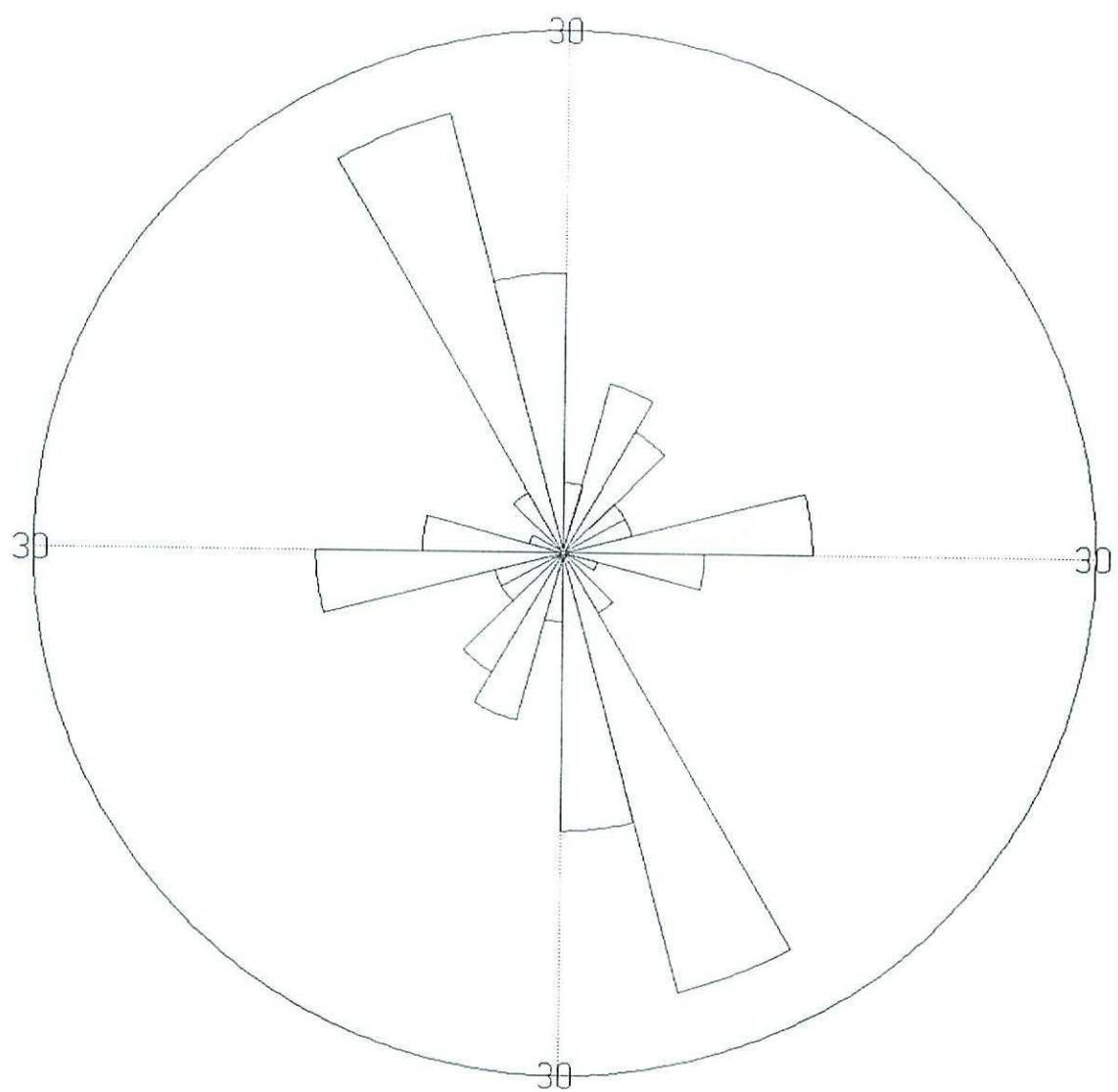
AL QANNIS - 10



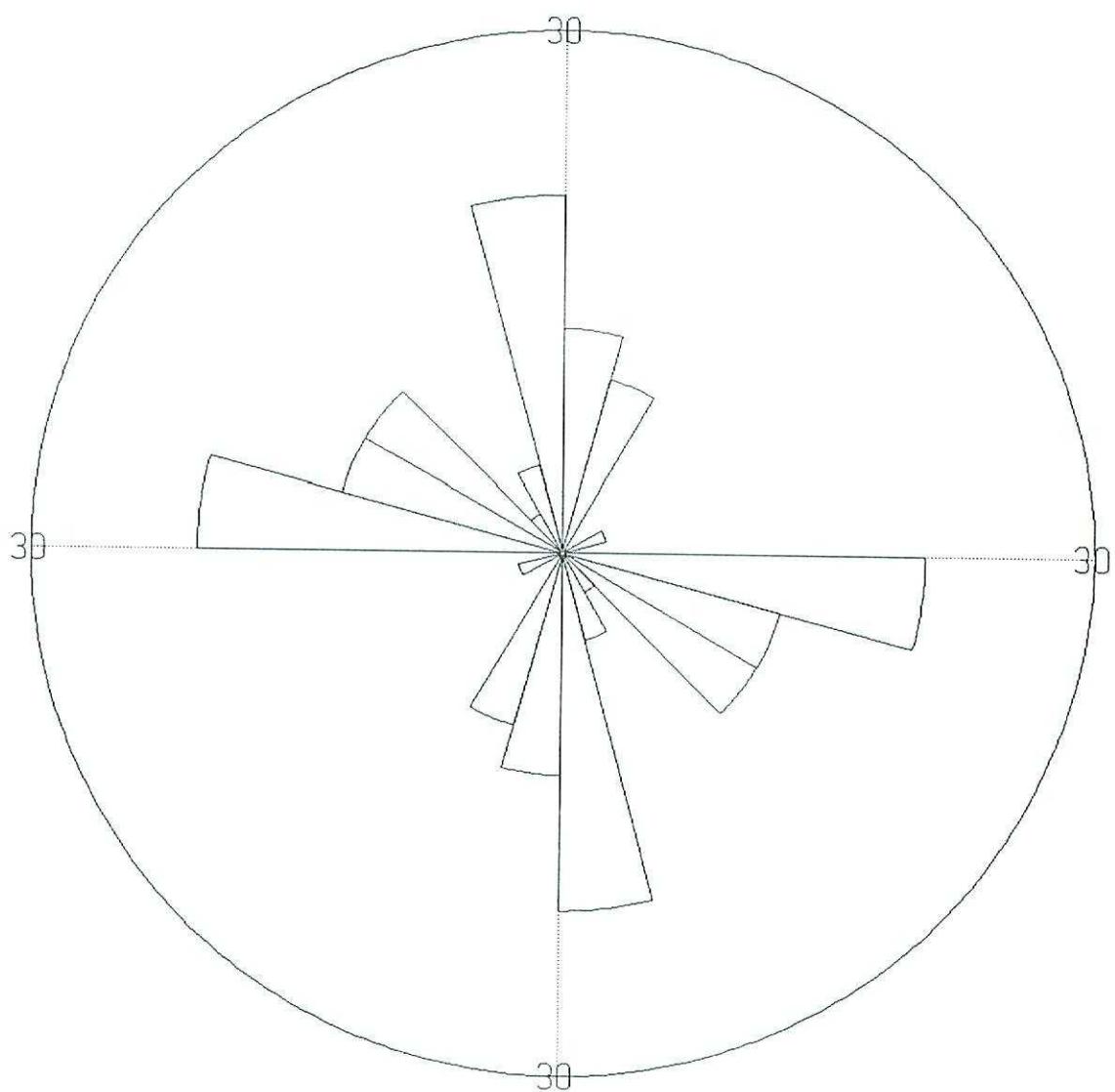
AL QANNIS - 11



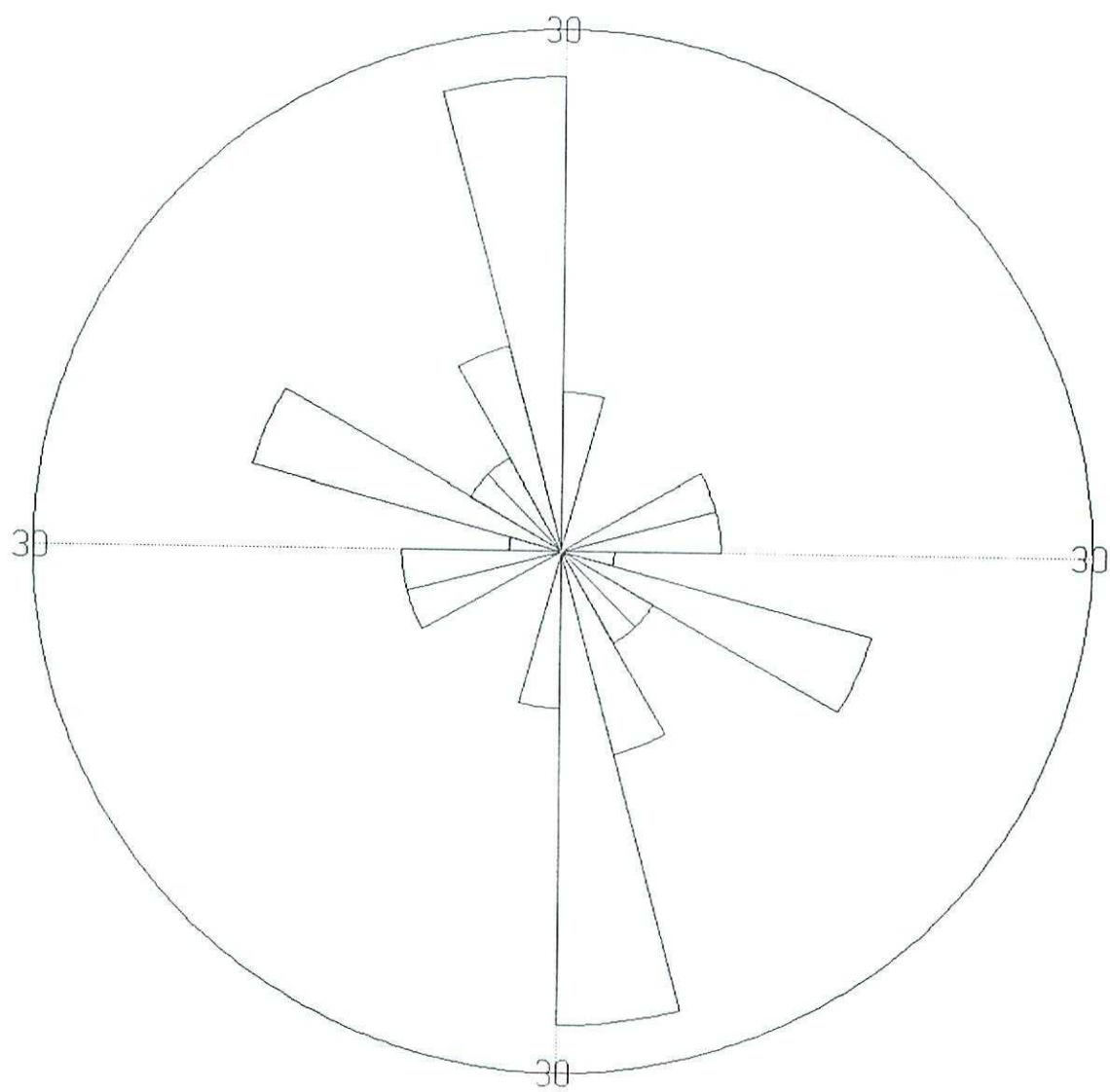
AL QANNIS - 12



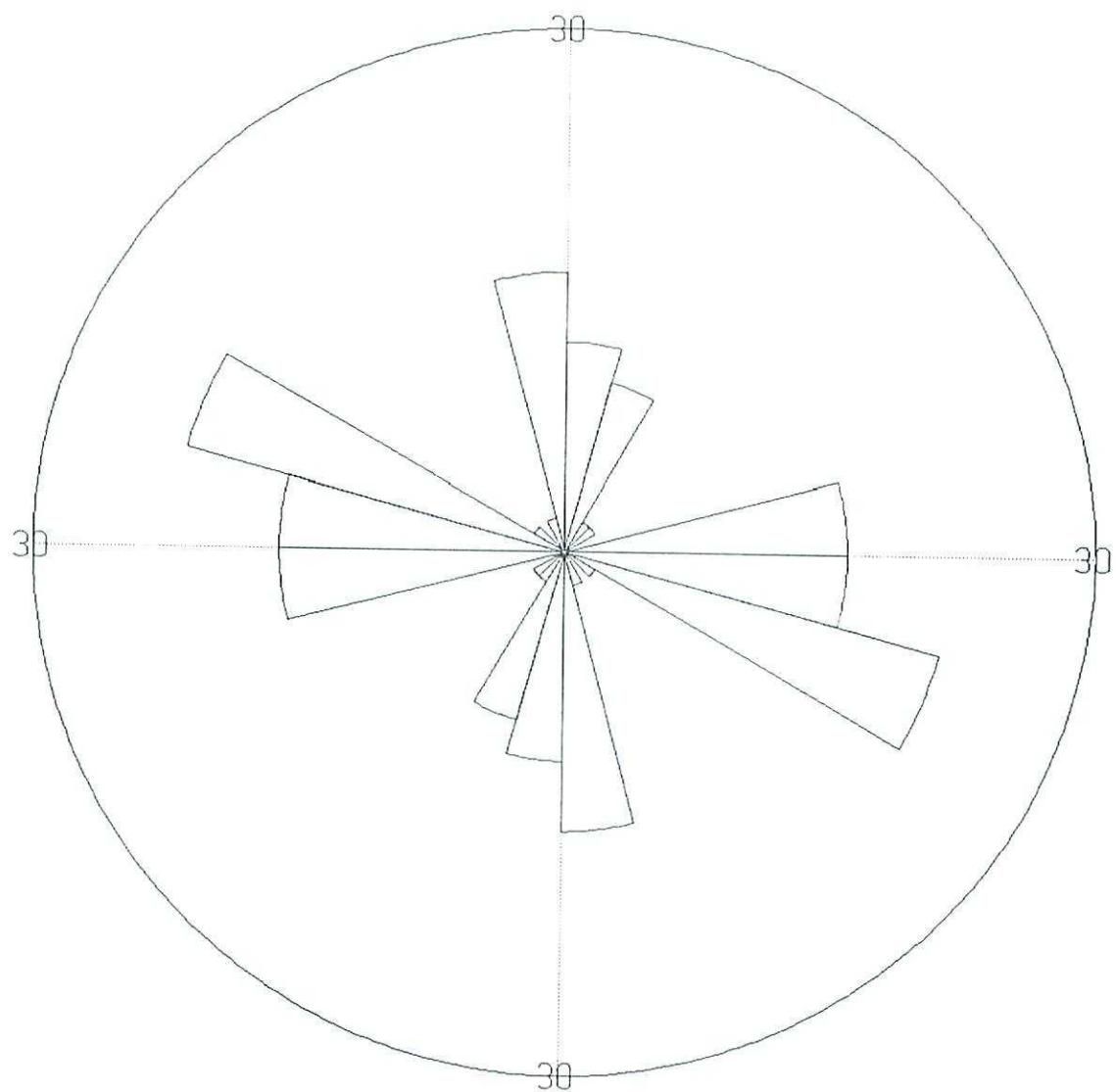
AL QANNIS - 13



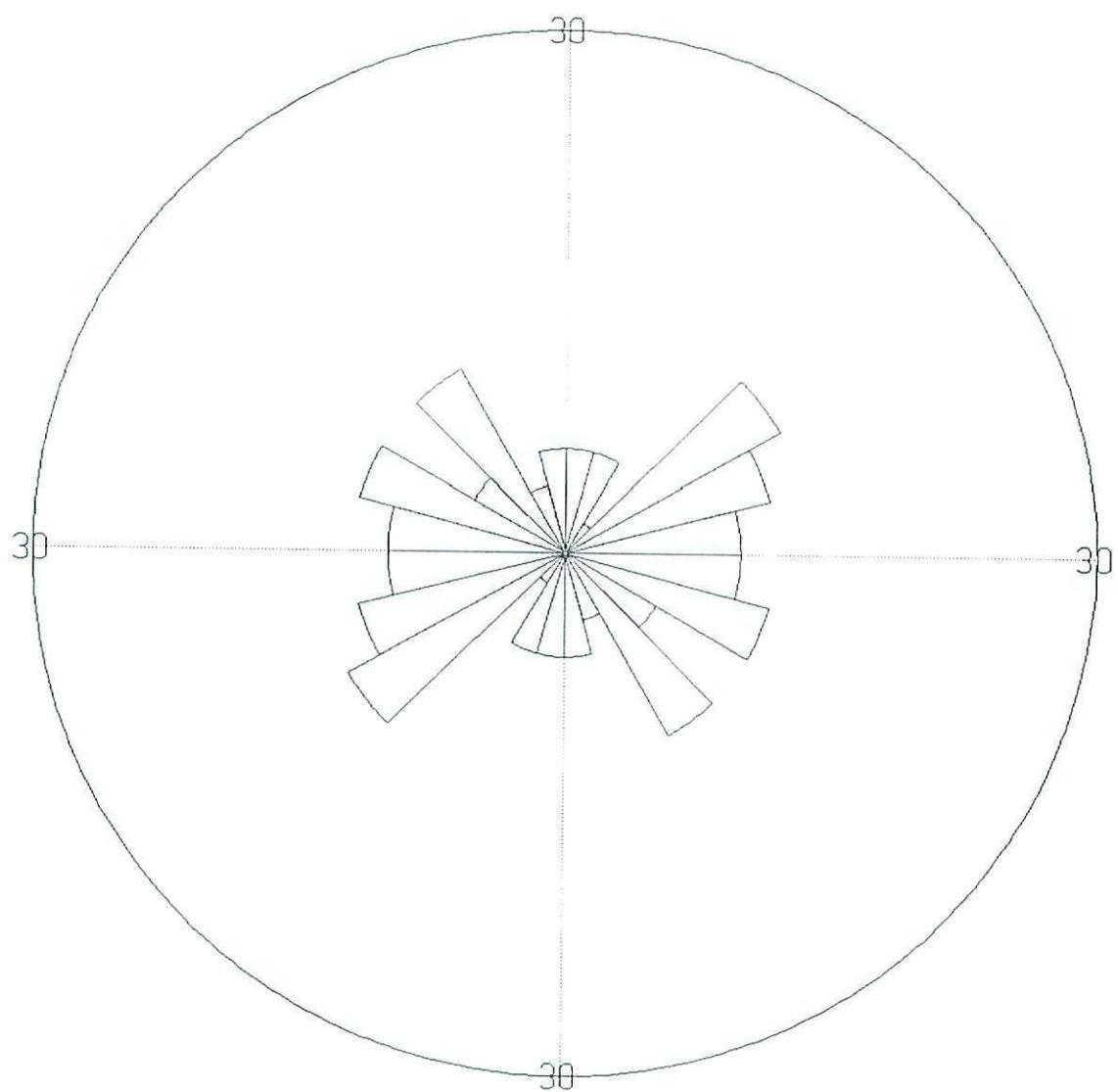
AL QANNIS - 14



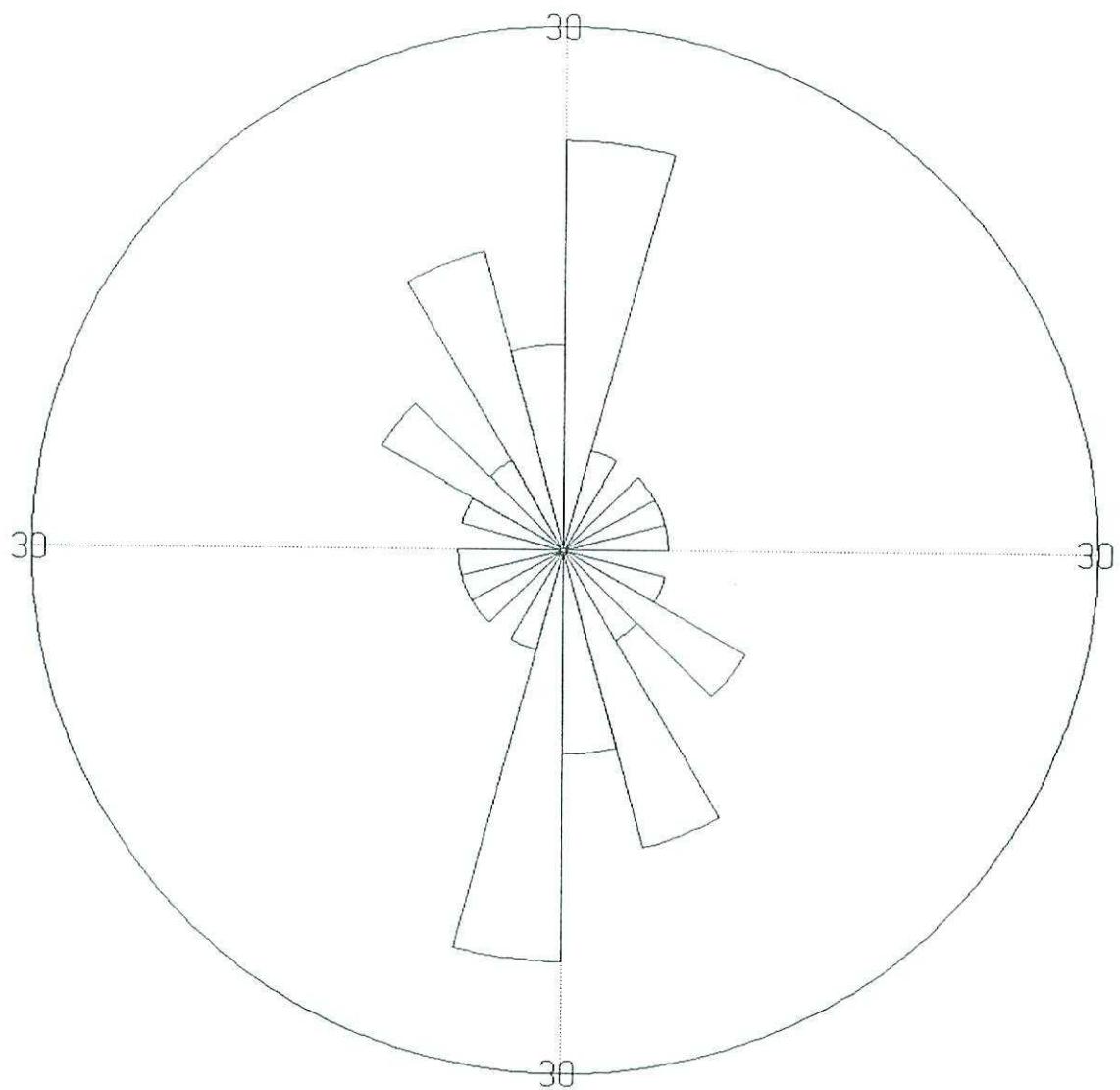
AL QANNIS - 15



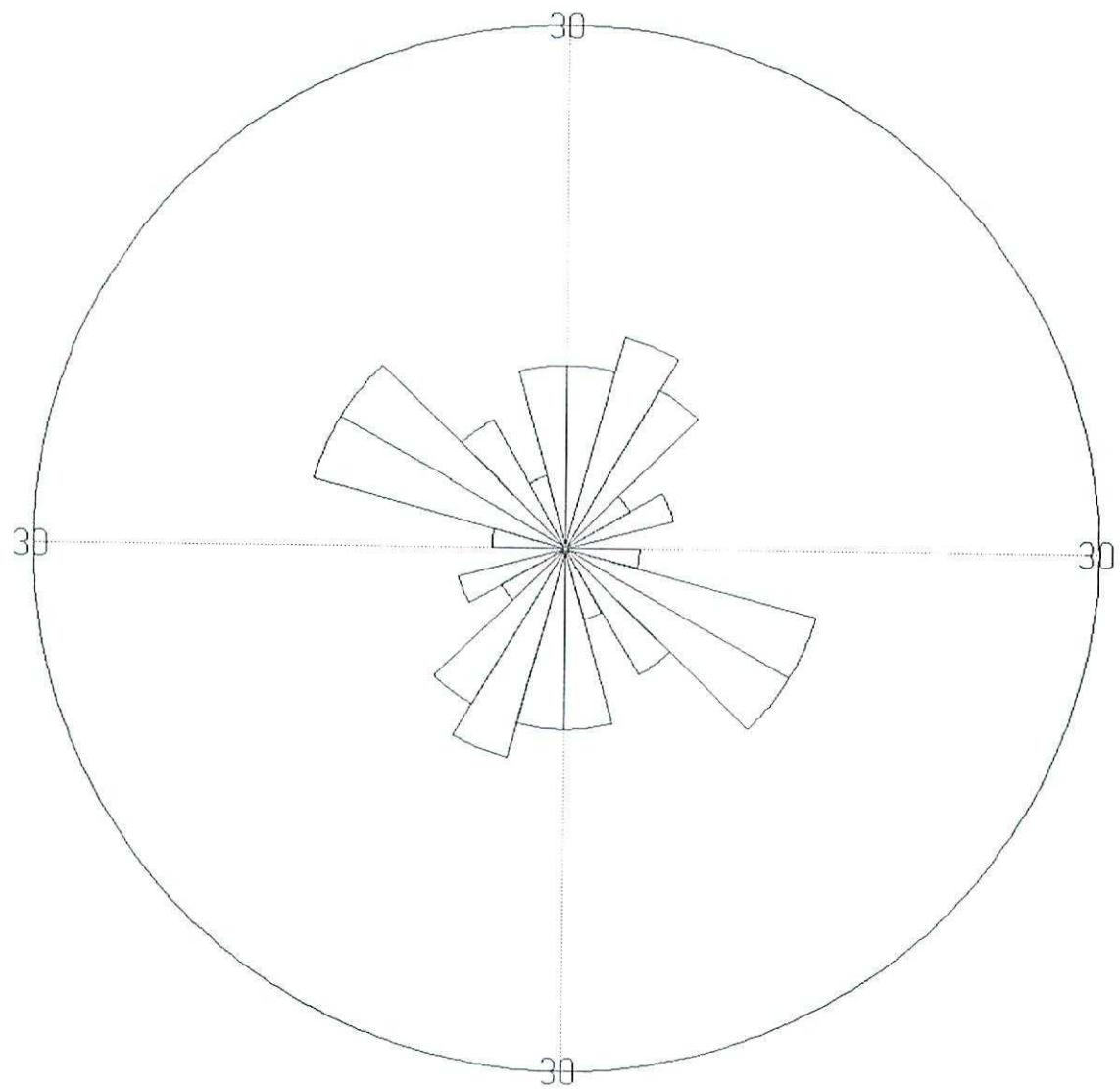
AL QANNIS - 16



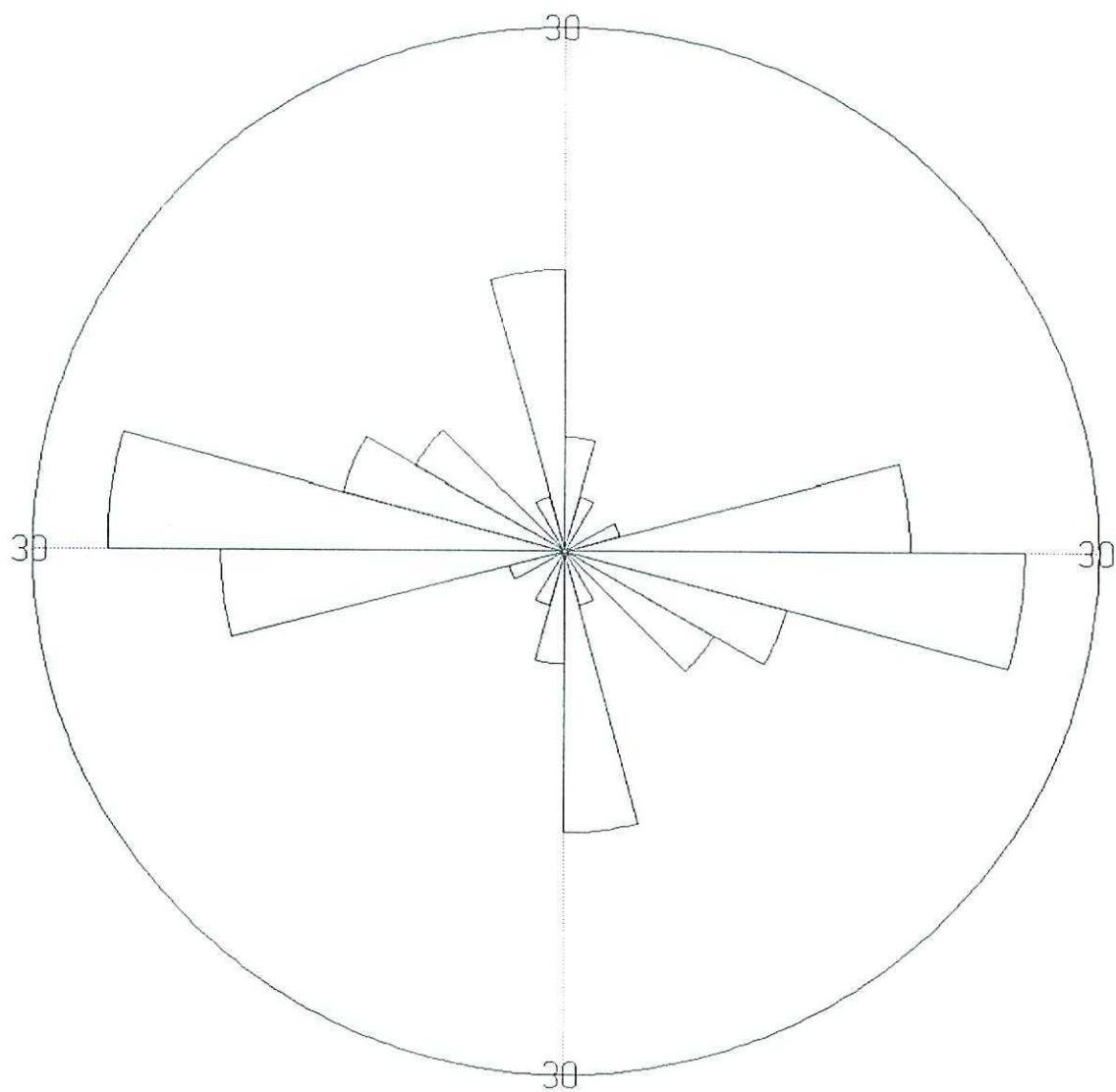
AL QANNIS - 17



AL QANNIS - 18



AL QANNIS - 19



AL QANNIS - 20

