

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

Escala 1:50.000

**DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA**

**INFORME TECTONICO**

HOJAS 1:50.000 de:

PRIEGO 563 (23-22)

Autor: T. Román Berdiel

E.N. ADARO

Julio, 1990

## TECTONICA (INFORME COMPLEMENTARIO)

Las Hojas nºs 563, 586 y 609, MAGNA de Priego, Gascuña y Villar de Olalla, desde el punto de vista geológico quedan enmarcadas en el sector occidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica.

Según JULIVERT et al., (1974) la Cordillera Ibérica es una cadena de tipo intermedio con dos dominios estructurales bien diferenciados: el zócalo y la cobertera, lo que condiciona de forma decisiva su estilo tectónico. El zócalo está constituido por los materiales hercínicos, a los que se adosa un tegumento de Trías inferior; la cobertera comprende todas las unidades desde el Trías hasta el Terciario. Separando ambos dominios aparece el nivel de despegue formado por los materiales plásticos del Trías medio y superior (Muschelcalk medio y Keuper).

En el ámbito de estas Hojas aflora únicamente la cobertera mesozoica y los materiales terciarios. Los potentes conjuntos calcodolomíticos del Jurásico y Cretácico de la Cobertera presentan deformación de flexión y fractura originando pliegues, fallas inversas, cabalgamientos y desgarres durante las etapas compresivas alpinas y fallas normales en las etapas distensivas. Dentro de las estructuras de flexión dominan los pliegues isopacos, cuya formación ha sido facilitada por la presencia de series sedimentarias de litología variada (alternancia de calizas-dolomías y margas-arcillas) y estratificación bien marcada, y por las condiciones de es-

fuerzo tectónico no muy grande (situación en el nivel intermedio de cadena, MATTAUER, 1976).

Los materiales detríticos, yesíferos y calcáreos terciarios situados en los bordes de las depresiones también están afectados por deformación de flexión y fractura de menor envergadura. Mientras que los materiales que ocupan la mitad occidental de la Hoja presentan estructura tabular con escasa deformación.

#### DOMINIOS ESTRUCTURALES

El territorio que comprenden las Hojas de Priego, Gasqueña y Villar de Olalla abarca sendas porciones de cuatro dominios con características estratigráficas y estructurales propias:

- Dominio de los pliegues encofrados y cabalgamientos, que corresponde al borde oeste de la Serranía de Cuenca.
- Dominio de la depresión de Cañamares-Mariana.
- Dominio de la alineación de Bascuñana.
- Dominio de la Depresión Intermedia, que separa la Serranía de Cuenca de la Sierra de Altomira.

#### Dominio de pliegues encofrados y cabalgamientos

Ocupa únicamente la esquina nororiental de la Hoja de Priego.

El estilo tectónico del dominio está definido por la

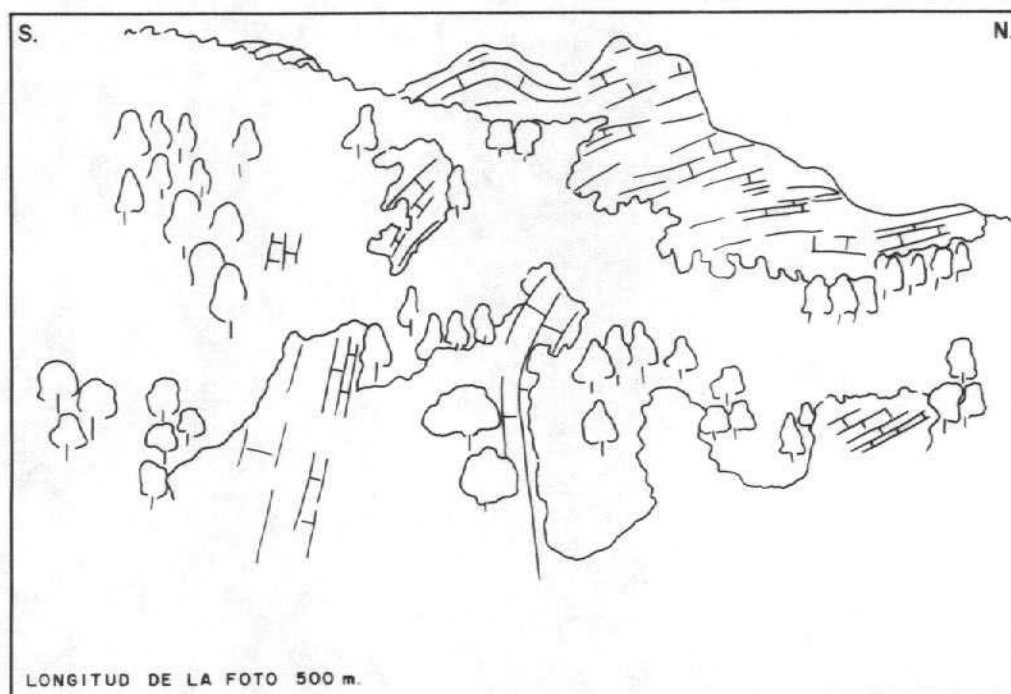


Figura.-2.4 Flanco O del anticlinal de Carrascollano.

cobertera jurásico-cretácica despegada al nivel del Keuper y plegada con orientación NO-SE.

La estructura interna está formada básicamente por tres anticlinales de direcciones NO-SE.

Se comienza por el de Carrascollano-Fuente del Perro por ser el de más continuidad dentro de la Hoja.

El anticlinal de Carrascollano-Fuente del Perro, con dirección aproximada 150, se continúa en la Hoja de Fuertescusa constituyendo el borde oriental de la Depresión de Mariana. Es un anticlinal encofrado que en la Hoja de Priego (nº 563) presenta su terminación periclinal y tiene una amplitud de unos 2 Km.

En ambos flancos las capas se encuentran verticalizadas e incluso invertidas, cabalgando, en el caso del flanco occidental, hacia el SO, sobre el Terciario de la Depresión de Mariana (figura 2.1).

Afecta a los materiales del Mesozoico y su núcleo está constituido por Jurásico y Rethiense.

La estructura aparece afectada tanto en el núcleo como en los flancos por numerosas fallas.

En el flanco oriental se han observado estrías de deslizamiento capa sobre capa coherentes con una dirección de plegamiento NO-SE (foto 2.1, figura 2.2).

En el flanco occidental aparecen algunas estructuras que indican acortamiento en dirección E-O: dúplex y fallas inversas vergentes hacia el O (figura 2.3 y 2.4).

NO

SE

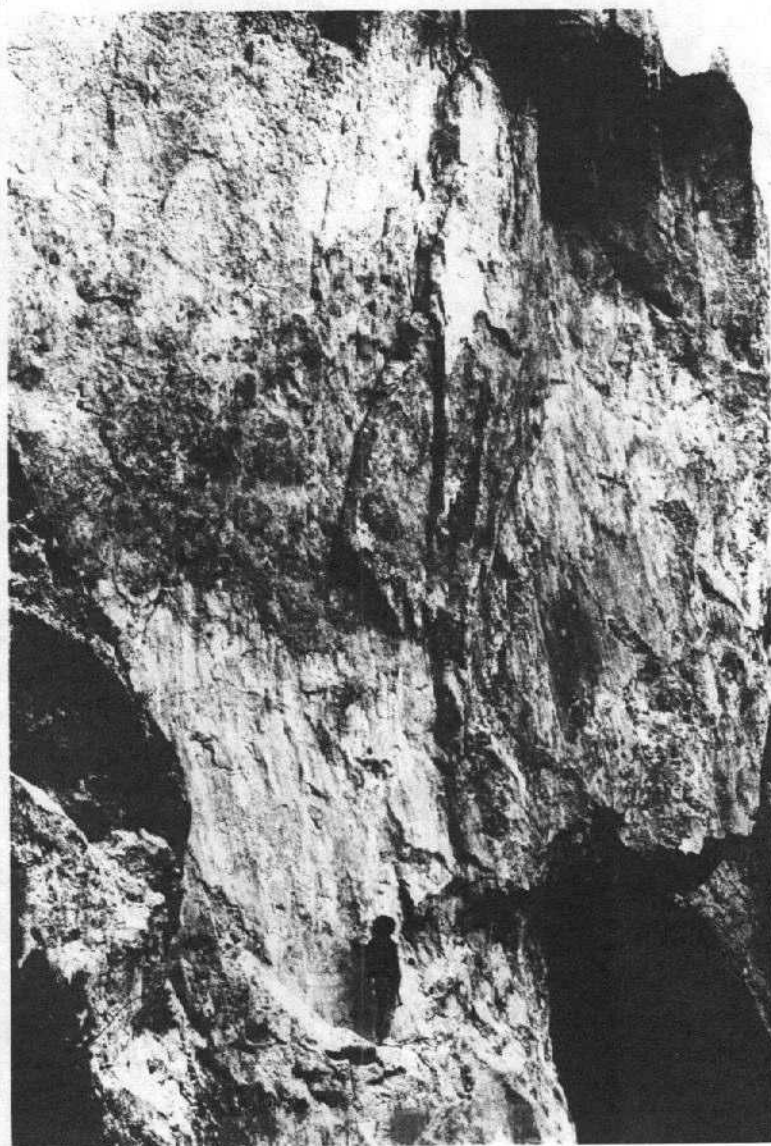


Foto 2.1. - Superficies de estratificación con estrias de deslizamientos capa sobre capa. Colizas del Cretácico superior del flanco oriental del anticlinal Carrascolano - Fuente del Perro (Carretera de Cañamares a Fuentescusa)

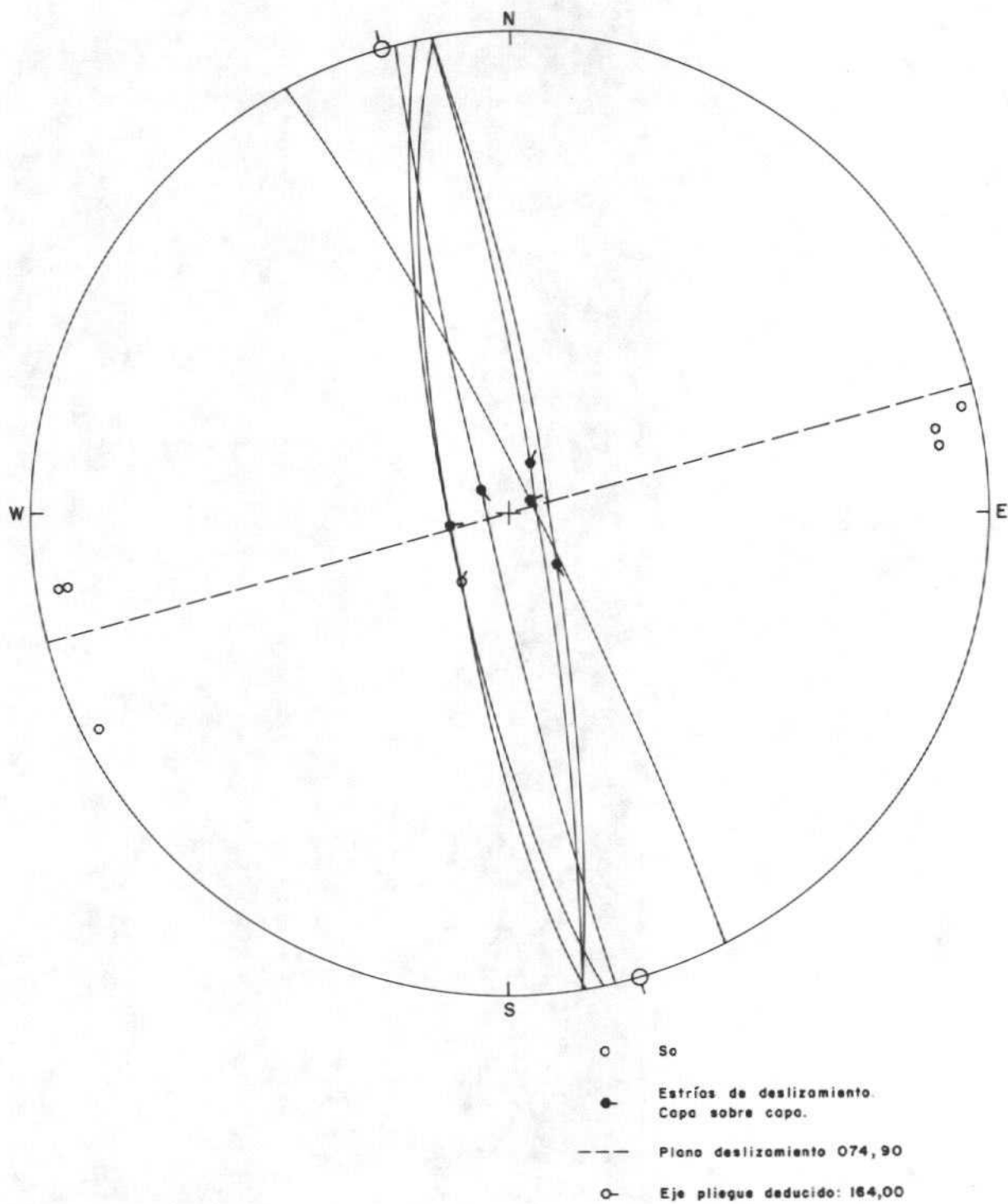


Figura.- 2.2 Proyección estereográfica de datos de estrías de deslizamiento capa sobre capa medidas en calizas del Cretácico Superior del flanco oriental del anticlinal de Carrascolano - Fuente del Perro.

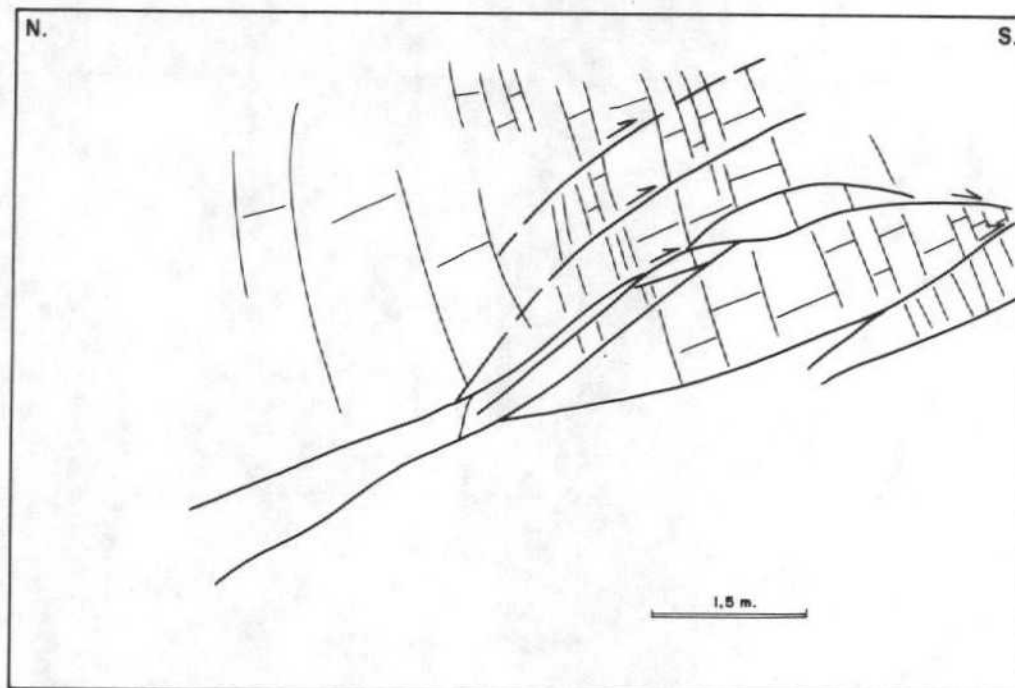


Figura.- 22 "Horses" o lentículas en calizas cretácicas del plano occidental del anticlinal de Carrascollano.

*Original en la hoja de Priego*

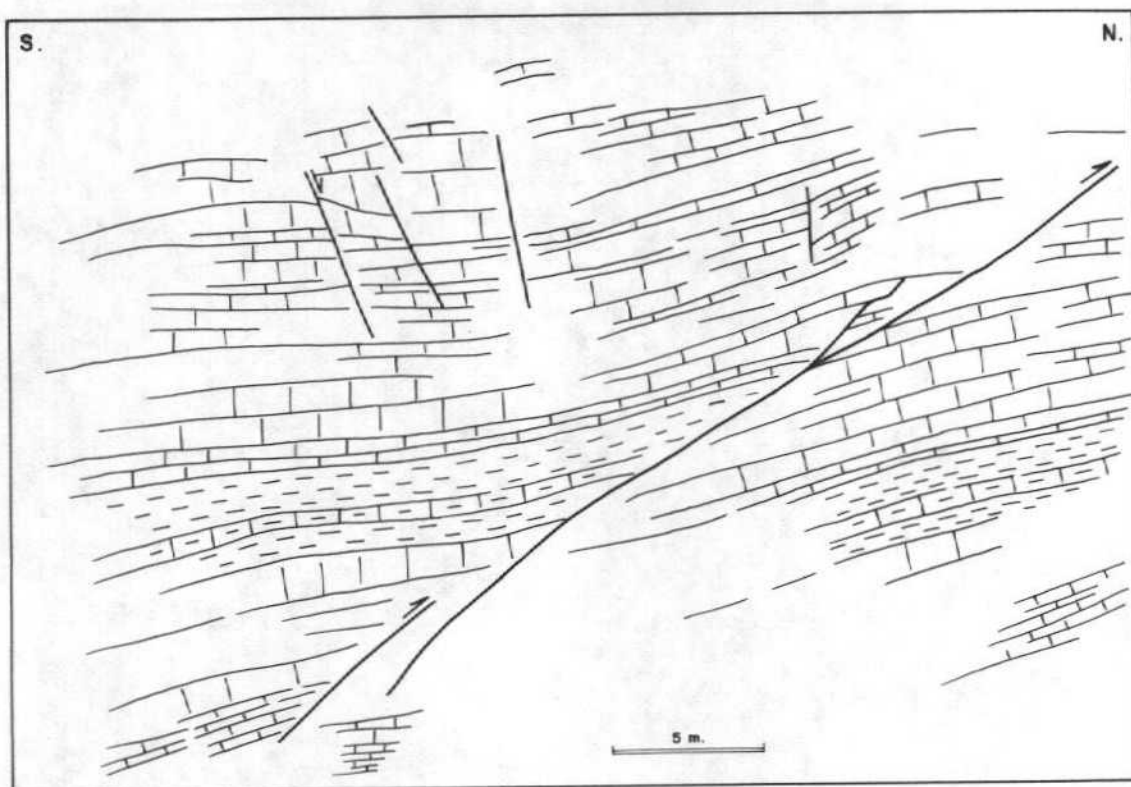


Figura.-24 Falla inversa afectando a materiales del Mesozoico. Flanco O del anticlinal de Carrascollano.

*Original en la hoja de Priego: 563*

Los otros dos anticlinales, de direcciones semejantes y que afectan a los mismos materiales, sin llegar a aflorar al Rethiense, se sitúan uno en cada lado del anterior.

El anticlinal de Fuertescusa, también con dirección NO-SE y amplitud de 1 Km., está situado al E del de Carrascolano. Los materiales aflorantes más antiguos corresponden al Jurásico.

Su flanco occidental queda limitado por una falla inversa de igual dirección que el plegamiento.

El anticlinal de La Herradura, con dirección NO-SE y amplitud 1,5 Km. aproximadamente, situado al NO del de Carrascolano tiene su flanco occidental verticalizado y cabalgante sobre el Cretácico del anticlinal de Bascuñana.

Este anticlinal se continúa en la Hoja nº 538 de Valdeolivas, donde llega a aflorar su núcleo y presenta tendencia a la geometría en "cofre".

#### Dominio de la Depresión de Mariana

Este dominio queda enmarcado entre el dominio de pliegues, encofrados y cabalgamientos y la alineación de Bascuñana, y ocupa la parte más oriental de las Hojas de Priego y Gascueña, (nº 563 y 586).

Es un gran sinclinorio de dirección submeridiana ocupado por depósitos terciarios.

En la Hoja de Priego (nº 563) se encuentra el cierre periclinal de dicho sinclinorio, constituido por materiales

del Cretácico superior y de las facies Garumn. Estos presentan buzamientos variables entre 29° y 45°.

Hacia el centro de la depresión afloran materiales detríticos del Eoceno, Oligoceno y Mioceno, discordantes sobre el Garumn.

Aunque la orientación regional del sinclinorio es N-S, los pliegues menores que afectan tanto a los depósitos de facies Garumn como a los Paleógenos y Miocenos tienen direcciones variables en torno a NE-SO. Así se observa un sinclinal situado al E de La Frontera de dirección NO-SE y amplitud 2,5 Km. que se prolonga hacia el Norte pasando por Cañamares, y un anticlinal y un sinclinal situados al Norte de la localidad de Collados.

#### Dominio de la alineación de Bascuñana

Separa el dominio de la depresión de Mariana del dominio de la Depresión Intermedia.

Esta alineación aparece en superficie como un anticlinal de dirección NNO-SSE y amplitud unos 3 Km., que recorre las Hojas de Priego y Gascueña, (nº 563 y 586).

Es un anticlinal asimétrico, con el flanco oriental más tendido que el occidental. Este último aparece en algunos puntos como un cabalgamiento vergente hacia el Oeste del Cretácico sobre el Terciario.

En el extremo suroriental de la Hoja de Gascueña y nororiental de la Hoja de Villar de Olalla (nº 609) dicho anticlinal gira progresivamente hacia el Sur, prolongándose

en el anticlinal de Cuenca, de rumbo NO-SE, ya en la Hoja nº 610 de Cuenca.

El anticlinal de Bascuñana afecta a los materiales del Mesozoico y su núcleo, que únicamente aflora en la altura de Priego, debido al encajamiento del río Escabas, está constituido por materiales del Jurásico y Rethiense (figura 2.5).

En la Hoja de Villar de Olalla, en el flanco occidental del anticlinal de Bascuñana, se ha observado un dúplex que indica acortamiento en dirección NE-SO (figura 2.6).

Dicho anticlinal se encuentra afectado por fallas inversas paralelas a su eje de dirección submeridiana en varias zonas de su recorrido.

#### Dominio de la Depresión Intermedia

Abarca la mayor parte de la zona de estudio.

La Depresión Intermedia constituye una amplia zona que separa la Serranía de Cuenca de la Sierra de Altomira. Está ocupada por sedimentos paleógenos y miocenos.

En su conjunto es un área tabular. No obstante aparecen algunas estructuras de plegamiento en su borde oriental, en una banda paralela a la alineación de Bascuñana. Dichas estructuras afectan tanto a los materiales Paleógenos como a los del Mioceno, y tienen una orientación general NNO-SSE. A continuación se da una breve descripción de los mismos.

Afectando las calizas Paleógenas aflorantes al E de Priego aparecen cuatro pequeños pliegues de amplitudes inferiores a 200 m. y dirección NO-SE.

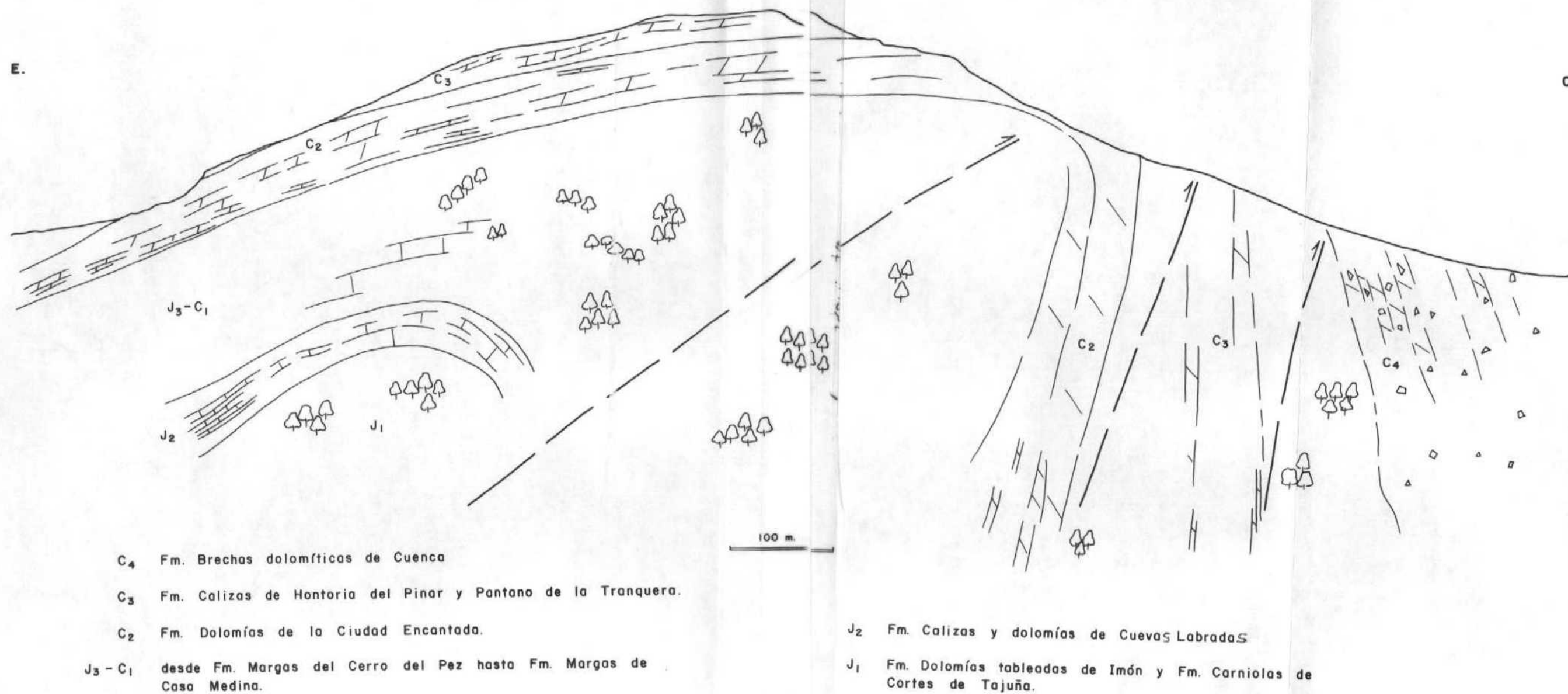


Figura.-2.5 Anticlinal de Basculana a la cultura de Priego.

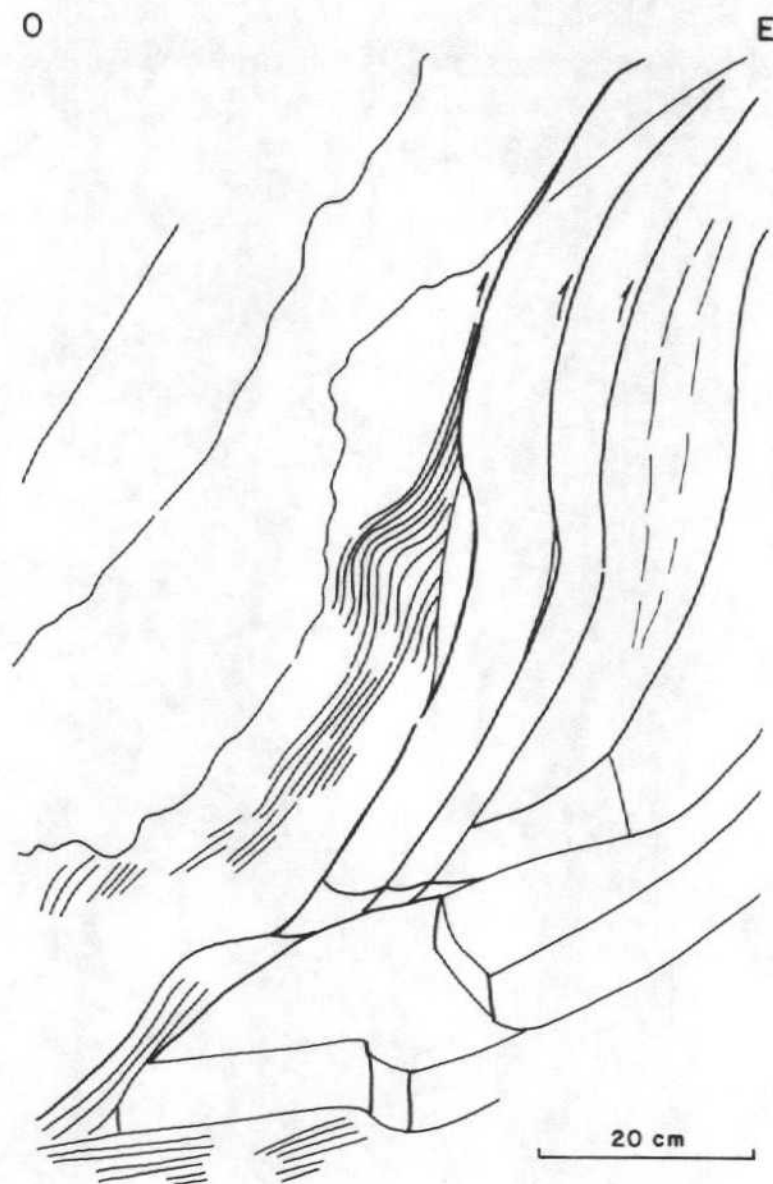


Figura.<sup>2.6</sup> Duplex producido en el flanco O del anticlinal de Bascuñana

Tanto las calizas lacustres del Aragoniense aflorantes al O de Priego como las aflorantes al SE de Albalate de las Nogueras, están afectadas por sendos sinclinales de dirección NNO-SSE y amplitud 1 Km respectivamente.

En la figura 2.7 puede observarse el sinclinal del O de Priego en cuyo núcleo se ha instalado una terraza tobácea del río Escabas.

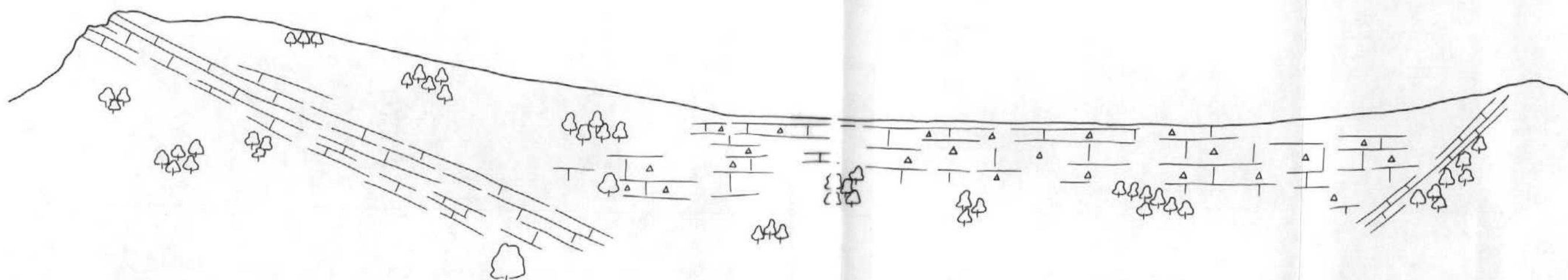
El sinclinal de Chillarón-La Estrella aparece en las Hojas de Gascuña y Villar de Olalla con dirección NO-SE. En el borde sur de la Hoja de Gascuña y borde norte de la de Villar de Olalla llega a ponerse con dirección NE-SO para después volver a tomar el rumbo anterior. Afecta a los materiales de la facies Garumn, a los depósitos de edad Eoceno-Oligoceno y a los detríticos del Mioceno, discordantes sobre los anteriores. Tiene una amplitud que aumenta de 1 Km. a 2 Km. hacia el Sur. Este sinclinal se continúa al Sureste de la Hoja de Cuenca.

El anticlinal de Puente de la Sierra está presente en las Hojas de Gascuña y Villar de Olalla con una dirección que varía de NNE a NO. Se desarrolla en superficie en los materiales del Garumn y el Paleógeno, aflorando el Cretácico calcodolomítico en el borde oriental de la Hoja de Villar de Olalla. Tiene una amplitud aproximada de 1 Km. Es paralelo al sinclinal de La Estrella y se continúa al igual que éste, en la Hoja de Cuenca, (nº 610).

También afectando a las facies Garumn, en la Hoja de Gascuña, existe un pequeño anticlinal de dirección NNO y amplitud 1 Km. Es un anticlinal tumbado y vergente hacia el NE, cuyo flanco oriental está afectado por una fractura que

NE.

SO.



Longitud del esquema 500 m.

Figura.-27. Terraza tobácea del río Escabas depositada discordante en el núcleo de un sinclinal constituido por calizas lacustres del Mioceno inferior.

se prolonga hacia el sur con rumbo N, poniendo en contacto los materiales de la facies Garumn con los materiales detríticos del Mioceno.

En la Hoja de Villar de Olalla, entre el sinclinal de La Estrella y la alineación de Bascuñana, aparece el sinclinal de Tondos, con dirección aproximada 165 y amplitud de unos 700 m. que afecta a las calizas lacustres del Aragonienense, discordantes sobre los materiales de la facies Garumn.

Al Sur de la Hoja de Villar de Olalla, aparece el sinclinal del mismo nombre, con orientación NO-SE y amplitud 1 Km., que afecta a los materiales detríticos de edad Eoceno-Oligoceno.

Por último, en el límite sur de esta Hoja, aparece la terminación periclinal del anticlinal de Tórtola-Valdeganda. Presenta una orientación NO-SE y una amplitud de unos 2 Km. Este anticlinal se encuadra en las Hojas de San Lorenzo de la Parrilla (nº 634) y Fuentes (nº 635), y está desarrollado en materiales del Cretácico y Jurásico.

#### ANÁLISIS MICROESTRUCTURAL

Se han realizado once estaciones de medidas situadas dos de ellas en calizas Jurásicas (1a y 1b de la Hoja nº 563 de Priego), seis en calizas del Cretácico superior (2 y 3 de la Hoja n 563 de Priego, 1, 2 y 3 de la Hoja nº 586 de Gascueña y 3 de la Hoja nº 609 de Villar de Olalla) y tres en calizas del Mioceno (4 de la Hoja nº 586 de Gascueña y 1 y 2 de la Hoja nº 609 de Villar de Olalla).

Para el análisis de las poblaciones de fallas se han utilizado tres métodos estadísticos que permiten la recons-

trucción de los estados de paleoesfuerzo que caracterizan la evolución tectónica del área: el método geométrico-cinemático de los Diedros Rectos (PEGORARO, 1972) que orienta sobre la complejidad de la población de fallas, y los métodos dinámicos de Etchecopar (ETCHECOPAR et al., 1981; ETCHECOPAR, 1984) y Diagrama yR (SIMON GOMEZ, 1984). Este último, por su carácter gráfico, proporciona una mejor visualización de las soluciones.

En los casos en los que la estratificación no se encontraba subhorizontal ha sido necesaria la realización de sucesivos Diagramas yR abatiendo la población de fallas según la dirección de plano de estratificación y, en cada caso, con distintos buzamientos para llegar a visualizar las distintas soluciones obtenidas por el método de Etchecopar.

A continuación se describen las doce estacines analizadas. Los resultados gráficos del análisis se recogen en la figura 2.8 y en los anexos.

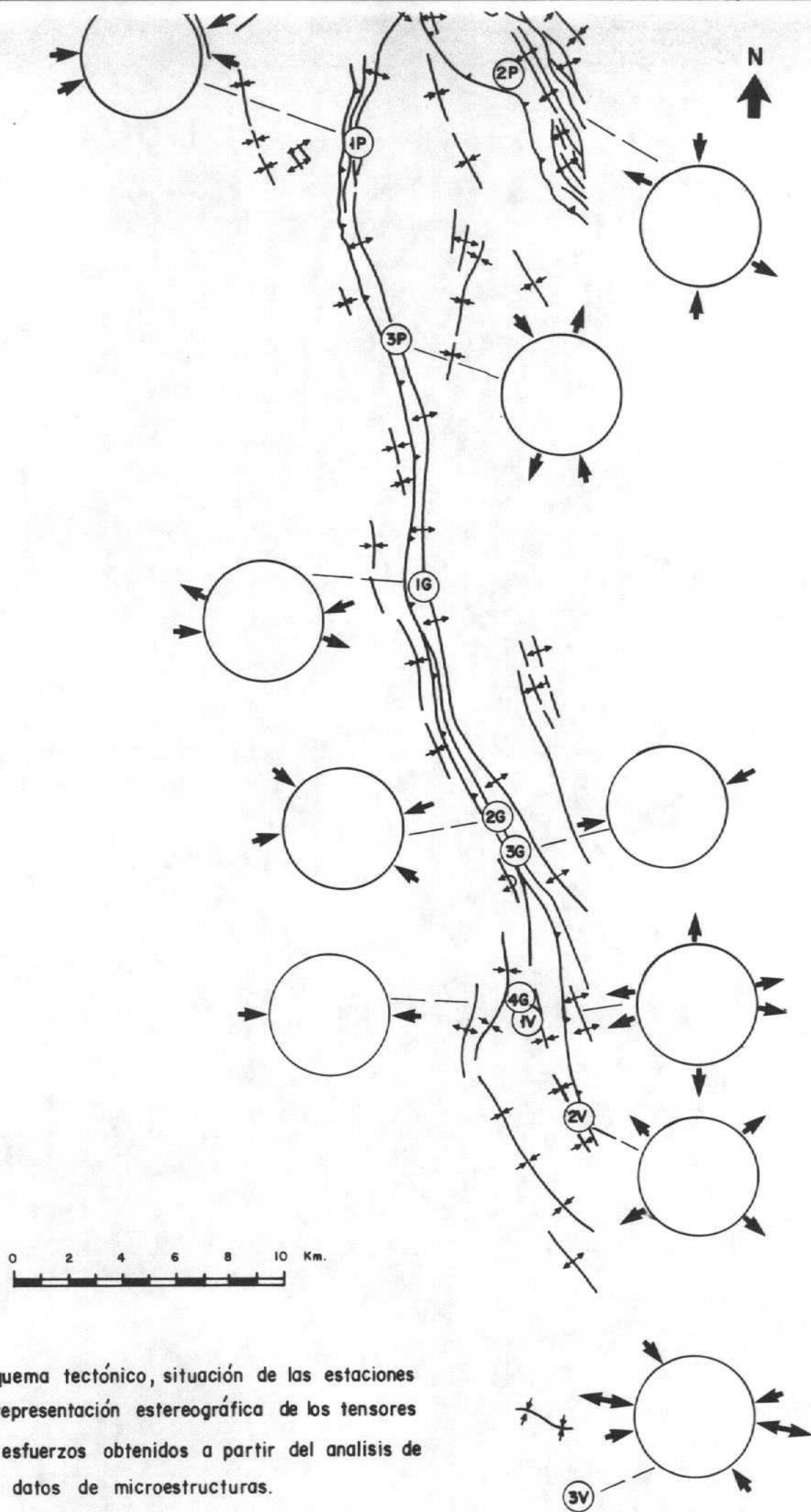


Figura.-2.8 Esquema tectónico, situación de las estaciones y representación estereográfica de los tensores de esfuerzos obtenidos a partir del analisis de los datos de microestructuras.

## HOJA DE PRIEGO

### ESTACIÓN 1A (CONVENTOSA)

Situación: Carretera de Priego al Convento de San Miguel de la Victoria, unos 700 m. antes de llegar al convento. Coordenadas U.T.M. 30TWK604782.

Litología y estratificación: Flanco occidental del anticlinal NNO de Bascuñana, con estratificación 147,35 O. Calizas bioclásticas lumaquéllicas, estratificadas, con abundantes superficies ferruginosas, correspondientes a la Fm. Barahona (Pliensbachense-Toarciense).

Microestructuras: Se han medido 29 microfallas. Los indicadores cinemáticos eran principalmente estrilolitos. La población de fallas se agrupa en dos familias de direcciones NO-SE y E-O que constituyen un sistema conjugado de fallas direccionales.

### Análisis de fallas:

- Método Diedros Rectos: Se obtiene un máximo compresivo bastante bien definido, con una dirección aproximada E-O y subhorizontal, y un máximo distensivo con dirección N-S.

- Método Etchecopar: Se obtiene una única solución de ejes inclinados con  $\sigma_1$  099, 190;  $\sigma_2$  018, 26N;  $\sigma_3$  157,

575 y valor de la relación de esfuerzos  $R = \sigma_z - \sigma_x = 0$

(compresión uniaxial  $\sigma_x = \sigma_z = \sigma_2 = \sigma_3$ ) que  $\frac{\sigma_y - \sigma_x}{\sigma_y - \sigma_x}$  explica 24 fallas si se consideran únicamente las dos primeras clases del histograma y 26 si se consideran las tres primeras. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es óptima para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

- Método Diagrama yR: Ha sido necesario abatir la población de fallas según el plano de estratificación 147,35 O. A pesar de existir una cierta dispersión de las fallas, aparece un nudo bien definido con dirección  $\sigma_y$  entre 095 y 115 y  $R = 0,1$ , que se sitúa en el campo del desgarre ( $\sigma_z = \sigma_2$ ) próximo a la compresión uniaxial ( $R = 0$ ,  $\sigma_z = \sigma_x$ ).

El elipsoide hallado tiene dos de sus ejes contenidos en el plano de estratificación y el tercero ( $\sigma_2$ ) perpendicular. Ello sugiere que la fracturación en esta localidad se produjo como consecuencia de un episodio compresivo en régimen de desgarre con dirección  $\sigma_1$  095, muy próximo a la compresión uniaxial, que habría actuado antes del plegamiento de las capas.

#### ESTACIÓN 1B (SAN MIGUEL)

Situación: Situada en la carretera de Priego al convento de San Miguel de la Victoria, unos 400 m. antes de llegar a éste. Coordenadas U.T.M. 30TWK607782.

Litología y estratificación: Núcleo del anticlinal de Bascuña, con estratificación 092, 11S. Calizas bioclásticas lumacélicas, estratificadas, con abundantes superficies ferruginosas, correspondientes a la Formación Barahona (Pliensbachense-Toarciense).

**Microestructuras:** Se han medido 21 picos estilolíticos que dan una dirección de compresión 075, 6 O. También se ha medido una reducida población de fallas, 11, cuyos indicadores del movimiento eran principalmente estrilolitos. La población de fallas corresponde a un sistema conjugado de fallas direccionales con direcciones preferentes ONO-ESE y NE-SO.

**Análisis de fallas:**

- **Método Diedros Rectos:** Se obtiene un máximo compresivo poco definido, con una dirección que varía de 030 a 090, y un máximo distensivo con una dirección entre 120 y 180. La inmersión en ambos casos recorre un abanico muy amplio (de 0° a 70°).

- **Método Etchecopar:** Se obtiene una única solución de ejes inclinados con  $\sigma_1$  070, 6E;  $\sigma_2$  145, 68N;  $\sigma_3$  162, 215 y  $R = 0,31$  (desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ), que agrupa 10 fallas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr nos indica que su orientación es óptima para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

- **Método Diagrama yR:** Ha sido necesario abatir la población de fallas según el plano de estratificación 097, 16S. A pesar de que las fallas presentan una amplia dispersión, aparece un nudo poco definido con  $\sigma_y$  con dirección entre 060 y 080, que se sitúa en el campo de desgarre ( $\sigma_z = \sigma_2$ ) con un valor de  $R$  entre 0,50 y 1,00. Este valor es mayor que el obtenido por el método de Etchecopar, pero está igualmente dentro del campo de desgarre. La solución obtenida mediante el análisis de las fallas es perfectamente coherente con la dirección de compresión deducida a partir de los picos estilolíticos.

El elipsoide hallado tiene dos de sus ejes contenidos en el plano de estratificación y el tercero ( $\sigma_2$ ), perpendicular.

La fracturación en esta localidad se habría producido como consecuencia de un episodio compresivo con dirección de  $\sigma_1$  070 en régimen de desgarre, que habría actuado antes del plegamiento de las capas.

#### ESTACION 2 (CANHAMARES)

Situación: Carretera comarcal de Cañamares a Fuertescusa, a unos 3 Km. del primero: U.T.M. 30TWK663808.

Litología y estratificación: Flanco occidental del anticlinal NO de Carrascollano, con estratificación 091, 68S. Dolomías masivas del Turoniense, correspondientes a la Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada.

Microestructuras: Se han medido 21 microfallas. Los indicadores de movimiento eran escalones de calcita y estrilolitos. La población de fallas se agrupa en dos familias de direcciones ONO-ESE y E-O.

#### Análisis de fallas:

- Método Diedros Rectos: Se obtienen varios máximos compresivos y distensivos muy dispersos. La población de fallas responderá probablemente a varios tensores.

- Método Etchecopar: Se han obtenido dos tensores solución de ejes inclinados:

(a) con  $\sigma_1$  077, 54E;  $\sigma_2$  033, 27N;  $\sigma_3$  134, 21E y  $R = 7,69$  (distensión triaxial  $\sigma_z = \sigma_1$ ), que explica 9 fallas agrupadas en las tres primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

(b) con  $\sigma_1$  002, 585;  $\sigma_2$  009, 32N;  $\sigma_3$  097, 3E y  $R = 0,25$  (degarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ), que explica 6 fallas si se consideran únicamente las dos primeras clases de histograma y 8 si se consideran las tres primeras. Su posición en el círculo de Mohr indica que su orientación no es óptima para el movimiento bajo este estado de esfuerzos. Probablemente corresponden a la reactivación de planos que ya existían.

- Método Diagrama yR: Ha sido necesario abatir la población de fallas según dos planos para visualizar los nudos correspondientes a los tensores solución. Se ha abatido según el plano de estratificación 091, 68S estableciéndose el tensor (b), con un  $\sigma_y$  con dirección entre 000 y 010 y valor de  $R$  que presenta bastante dispersión dentro del campo de degarre,  $\sigma_z = \sigma_2$  (entre 0,10 y 0,60). Abatiendo según el plano 091, 10S se obtiene un nudo con dirección de  $\sigma_y$  entre 020 y 040 y  $2 > R > 1$  (distensión triaxial  $\sigma_z = \sigma_1$ ). esta solución se acerca a la correspondiente al tensor (a) obtenida por el método de Etchecopar, sin embargo presenta una diferencia notable en el valor de  $R$ .

La fracturación en esta localidad se produjo como consecuencia de dos episodios de fracturación, uno compresivo y en régimen de degarre con dirección de  $\sigma_1$  002, que actuó antes del plegamiento, y otro en régimen de distensión triaxial con dirección de  $\sigma_3$  134, que actuó contemporáneo con los últimos episodios del plegamiento.

### ESTACION 3 (ALBALATE)

Situación: Carretera comarcal de Albalate de las Nogueras a La Frontera, a unos 2,5 Km. del primero. U.T.M. 30TWK619708.

Litología y estratificación: Flanco occidental del anticlinal de Bascuñana, estratificación no identificable. Brechas dolomíticas del Senoniense correspondientes a la Fm. Brechas de Cuenca.

Microestructuras: Se han medido 22 microfallas que se agrupan en dos familias de direcciones N-S y NNE-SSO. Los tectoglifos eran estrilolitos y cantos pulverizados.

#### Análisis de fallas:

- Método Diedros Rectos: Se obtienen un máximo compresivo de dirección 150 y un máximo distensivo de dirección entre 020 y 090. Las inmersiones de ambos pueden ser muy variadas.

- Método Etchecopar: Se han obtenido dos tensores solución:

(a) con  $\sigma_1$  115, 80E;  $\sigma_2$  102, 10 O;  $\sigma_3$  012, 2N y valor de  $R = 12,50$  (distensión triaxial  $\sigma_z = \sigma_1$ ), que explica 13 fallas agrupadas en las tres primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es buena para el movimiento bajo ese estado de esfuerzos, pero no óptima. Posiblemente corresponde a reactivación de fracturas ya existentes.

(b) de ejes inclinados, con  $\sigma_1$  154, 75;  $\sigma_2$  059, 35E;  $\sigma_3$  074, 54 O y  $R = 0,80$  (desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ). Explica sólo 5 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. Su posición en el círculo de Mohr indica que su orientación no es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzo, podría ser por tanto una solución ficticia, buena únicamente desde el punto de vista matemático, pero mecánicamente improbable.

- Método Diagrama yR:

Sin abatir: la máxima acumulación de curvas se da en el campo de la distensión triaxial ( $\sigma_z = \sigma_1$ ), pero no queda bien determinado el tensor que mejor las explica, ya que las curvas tienden a ser paralelas y tienen el segmento horizontal muy largo.

Abatido según el plano 126, 55 O: queda determinado un tensor con dirección de  $\sigma_y$  entre 130 y 150 y valor de  $R$  entre 0,80 y 1,00. Esta solución coincide con el tensor (b) obtenido por el método de Etchecopar, con lo que se establece como solución buena a pesar de que la posición de las fallas en el círculo de Mohr no sea favorable.

La fracturación en esta localidad se produjo como consecuencia de dos episodios, uno en régimen de distensión triaxial con dirección de  $\sigma_3$  012 posterior al plegamiento y otro compresivo en régimen de desgarre con dirección de  $\sigma_1$  154.

## HOJA DE GASCUEÑA

### ESTACION 1 (TORRALBA)

Situación: Situada al este de la localidad de Torralba, en lo alto de la pista que atraviesa la Sierra, próxima al Alto del Eliso. U.T.M. 30TWK638622.

Litología y estratificación: Flanco este del anticlinal de Bascuñana, estratificación irregular. Brechas dolomíticas y carniolas del Cretácico superior (Santoniense-Campaniense).

Microestructuras: Se han medido 25 microfallas, que se agrupan en dos familias de direcciones E-O y NE-SO. Dominan las fallas con componente inversa. Los indicadores del movimiento eran principalmente cantos pulverizados y estrilolitos.

### Análisis estructural:

- Método Diedros Rectos: Se obtienen varios máximos compresivos y distensivos muy dispersos. La población de fallas responderá a varios tensores.

- Método Etchecopar: Se han obtenido dos tensores solución:

(a)  $\sigma_1$  071, 10 O;  $\sigma_2$  160, 95;  $\sigma_3$  030, 76N; valor de  $R = -11$ , que explica 11 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación no es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos y puede corresponder, por tanto, a una solución ficticia, buena únicamente desde el punto de vista matemático, pero mecánicamente improbable.

(b) de ejes inclinados, con  $\sigma_1$  013, 68N;  $\sigma_2$  013, 21S;  $\sigma_3$  103, 00 y  $R = 1,90$  (distensión triaxial  $\sigma_z = \sigma_1$ ), que explica 8 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es óptima para el movimiento bajo este estado de esfuerzos para tres de las fallas, las cinco restantes en posición más desfavorable pueden corresponder a la reactivación de planos ya existentes.

#### - Método Diagrama yR:

Sin abatir: la máxima acumulación de curvas se da en el campo de la compresión triaxial ( $\sigma_z = \sigma_3$ ). La dispersión de las curvas, su tendencia a ser paralelas y la gran longitud de sus segmentos horizontales hace que el tensor solución no quede bien definido. Esta solución podría coincidir con el tensor (a) obtenido por el método de Etchecopar.

Abatido según el plano 160, 15 O: queda determinado un tensor con dirección  $\sigma_y$  020 y valor de  $R = 1,50$  (distensión triaxial  $\sigma_z = \sigma_1$ ). Esta solución coincide con el tensor (b) obtenido por el método de Etchecopar.

La fracturación de esta localidad se produjo como consecuencia de dos episodios, uno en régimen de distensión triaxial con dirección de  $\sigma_3$  103 que actuó antes del plega-

miento, y otro en régimen de compresión triaxial ( $\sigma_2 = \sigma_3$ ) con dirección de  $\sigma_1$  071 y posterior plegamiento.

## ESTACION 2 (BASCUÑANA)

**Situación:** Situada al noreste de la localidad de Bascuñana de San Pedro, en una cantera abierta en calizas cretácicas, sobre un barranco que desemboca en el Arroyo de la Virgen por la margen izquierda. U.T.M. 30TWK662531.

**Litología y estratificación:** Flanco oeste del anticlinal de Bascuñana, la estratificación varía desde 167, 25 O a 157, 22E ya que las calizas forman un anticlinal laxo. Dolomías y calizas blancas con foraminíferos "Lacacina" (Santoniense-Campaniense).

**Microestructuras:** Se han medido 42 microfallas con estrías y 12 picos estilolíticos. Los estilolitos dan una dirección de compresión 129, 10E. La población de fallas se agrupa en dos familias de direcciones NNO-SSE y NO-SE en las que dominan las fallas con componente sinistral y dextral. Los indicadores cinemáticos eran principalmente estilolitos y en algunos casos escalones de calcita.

## Análisis de fallas:

- Método Diedros Rectos: Se obtiene un máximo compresivo con dirección aproximada 100 y subhorizontal y un máximo distensivo también subhorizontal con dirección 010.

- Método Etchecopar: Se han obtenido tres tensores, solución:

(a)  $\sigma_1$  128, 40;  $\sigma_2$  038, 2N;  $\sigma_3$  157, 85S;  $R = -0.03$  (compresión triaxial  $\sigma_z = \sigma_3$ ), que explican 15 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es óptima para el movimiento bajo este estado de esfuerzos para unas (creación de nuevos planos de fractura) y buena para otras (reactivación de fracturas preexistentes), excepto para una cuyo movimiento según este tensor es poco probable.

(b)  $\sigma_1$  124, 15E;  $\sigma_2$  025, 32N;  $\sigma_3$  056, 54O;  $R = 0,20$  (desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ), explica 11 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos para todas excepto para una cuyo movimiento según este tensor es poco probable.

(c) de ejes inclinados, con  $\sigma_1$  073, 8 O;  $\sigma_2$  178, 60N;  $\sigma_3$  159, 28S y  $R = 0,24$ , explica 6 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es óptima para el movimiento bajo este estado de esfuerzos para todas excepto para una cuyo movimiento según este tensor es muy improbable.

- Método Diagrama yR:

Sin abatir: Se obtiene un tensor solución definido por un  $\sigma_y$  con dirección entre 120 y 130 y valor de  $R = 0,00$  (compresión uniaxial  $\sigma_x = \sigma_z = \sigma_2 = \sigma_3$ ). Esta solución coincide con el tensor (a) obtenido por el método de Etchecopar, y a su vez viene corroborado por la dirección de compresión deducida a partir de los estilolitos.

Abatido: Se ha abatido una parte de la población según el plano 167, 250 y otra según 157, 22E, en función del flanco donde fueron medidas. La dispersión de las fallas es bastante grande. Se obtiene un tensor solución definido por  $\sigma_y$  con dirección entre 120 y 150 y valor de R entre 0,00 y 0,50 (compresión uniaxial-desgarre). Esta solución coincide con el tensor (b) obtenido por el método Etchecopar. No ha sido posible visualizar el tensor (c) por este método, por lo que su corroboración queda pendiente de su coherencia con los tensores obtenidos en otras estaciones. Los tensores (a) y (b) son muy parecidos, sin embargo el método de Etchecopar no admitía un sólo tensor para explicar los dos grupos de fallas. Esto podría indicar una duración prolongada en el tiempo (mientras se producía el plegamiento) de un único tensor de esfuerzos con pequeñas variaciones de la orientación.

### ESTACION 3 (SAN PEDRO)

Situación: Situada al NE de la localidad de Bascuñana de San Pedro, en un barranco que desciende del Cerro de los Losares y desemboca en el Arroyo de Bascuñana. U.T.M. 30TWK664523.

Litología y estratificación: Flanco occidental del anticlinal de Bascuñana. estratificación no identificable. Brechas dolomíticas del Cretácico superior (Santonense-Campanense).

Microestructuras: Se han medido 14 microfallas que se agrupan en tres familias dominantes de direcciones NO, NNO y NE. La mayoría presenta componente sinistral. Los indicadores de movimientos eran principalmente estrilolitos.

### Análisis de fallas:

- Método Diedros Rectos: Se han obtenido dos máximos compresivos con direcciones aproximadas 070 y 090 subhorizontales y un máximo distensivo también subhorizontal con dirección entre 150 y 180.

- Método Etchecopar: Se ha obtenido un tensor solución definido por:  $\sigma_1$  065, 16 O;  $\sigma_2$  126, 60E;  $\sigma_3$  163, 25N y valor de  $R = 0,5$ , explica 7 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

- Método Diagrama  $\gamma$ R: Ha sido necesario abatir según el plano 036, 30 O. Se ha obtenido un nudo que viene definido por la dirección de  $\sigma_y$  entre 065 y 070 y  $R = 0,5$  (campo de desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ). Esta solución coincide con el tensor obtenido por el método Etchecopar. La fracturación en esta localidad se produjo como consecuencia de un episodio compresivo en régimen de desgarre con dirección de  $\sigma_1$  065.

### ESTACION 4 (TONDOS)

Situación: Situada en el límite sur de la Hoja, al comienzo de la pista que sale al norte de la localidad de Tondos. U.T.M. 30TWK664868.

Litología y estratificación: Borde de la Depresión Intermedia, muy próximo al contacto con los materiales mesozoicos de la Sierra. Estratificación variable. Calizas lacustres del Aragoniense, bien estratificadas.

Microestructuras: Se han medido 13 microfallas. Presentan una familia dominante con dirección aproximada 080.

Análisis de fallas:

- Método Diedros Rectos: Los campos de extensión y compresión son muy amplios y poco definidos.

- Método Etchecopar: Se ha obtenido un tensor solución definido por:  $\sigma_1$  096, 12 O;  $\sigma_2$  066, 76E;  $\sigma_3$  005, 7S;  $R = 0,26$  (desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ). Explica 8 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

- Método Diagrama yR: Ha sido necesario abatir según el plano de estratificación 127, 17S, por lo que la fracturación fue anterior al plegamiento. Se obtiene un nudo que corresponde a un tensor solución con dirección de  $\sigma_y$  095 y  $R = 0,20$  (campo de desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ).

El elipsoide hallado tiene dos de sus ejes contenidos en el plano de estratificación y el tercero ( $\sigma_2$ ) perpendicular.

La fracturación en esta localidad se ha producido como consecuencia de un episodio compresivo en régimen de desgarre con dirección de  $\sigma_1$  096 que habría actuado antes del plegamiento de las capas.

## HOJA DE VILLAR DE OLALLA

### ESTACION 1 (MUELA)

**Situación:** Situada al NE de la localidad de Tondos, junto a la misma y en la base de la Muela. U.T.M. 30TWK669468.

**Litología y estratificación:** Borde de la Depresión Intermedia, muy próximo al contacto con los materiales del mesozoico de la Sierra. Estratificación 000, 110. Calizas lacustres del Aragoniense-Vallesiense bien estratificadas.

**Microestructuras:** Se han medido 23 diaclasas que se agrupan en tres familias dominantes de direcciones NNO, NNE y E.

Ello sugiere que en esta localidad actuaron tres tensores distensivos con direcciones de  $\sigma_3$  ENE, ESE y N. Los tres pueden corresponder a un mismo episodio distensivo con  $\sigma_3$  y  $\sigma_2$  de direcciones aproximadas E y N que se intercambiarían entre ellos (según el modelo propuesto por SIMON et al., 1988).

### ESTACION 2 (MOCHOGRAND)

**Situación:** Al este de la localidad de Arcos de la Cantera, en la base del Mocho Grande. Coordenadas U.T.M. 30TWK685423.

**Litología y estratificación:** Borde de la Depresión Intermedia, muy próximo al contacto con los materiales mesozoicos de la Sierra. Estratificación 009, 11 O. Calizas lacustres del Aragoniense-Vallesiense bien estratificadas.

**Microestructuras:** Se han medido 34 diaclasas que se agrupan en dos familias de direcciones NE y NO.

En esta localidad actuó un episodio distensivo en  $\sigma_3$  y  $\sigma_2$  de direcciones NE y NO que se intercambiarían entre ellos (según el modelo propuesto por SIMON et al., 1988).

### **ESTACION 3 (VILLAROLAL)**

**Situación:** Al Sur de la Hoja, fuera de la misma. Al final de la pista que sale al Sur de la localidad de Villar de Olalla, es una cantera de piedra caliza. U.T.M. 30TWK685275.

**Litología y estratificación:** Flanco E del anticlinal de Tórtola-Valdeganga. Estratificación 127, 54 N. Dolomías masivas y a techo calizas dolomíticas bien estratificadas. Turonien-se.

**Microestructuras:** Se han medido 45 microfallas, que se agrupan en cuatro familias de direcciones NNE, NE, ENE y ONO. Dominan marcadamente las fallas con componente sinistral. Los indicadores cinemáticos eran escalones de calcita y estrilolitos.

### **Análisis de fallas:**

- **Método Diedros Rectos:** Campos de distensión y compresión muy amplios. La población de las fallas responderá probablemente a varios tensores.

- Método Etchecopar: Se han obtenido cuatro tensores solución:

(a) de ejes inclinados, con  $\sigma_1$  079, 38E;  $\sigma_2$  052, 48 O;  $\sigma_3$  158, 14N y valor de  $R = 0,26$  (desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ). Explica 14 fallas agrupadas a las tres primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es bastante buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

(b)  $\sigma_1$  141, 5S;  $\sigma_2$  052, 3 O;  $\sigma_3$  172, 84N;  $R = -0,05$  (compresión triaxial  $\sigma_z = \sigma_3$ ). Explica 9 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es bastante buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

(c) de ejes inclinados, con  $\sigma_1$  098, 42E;  $\sigma_2$  056, 40 O;  $\sigma_3$  116, 23N;  $R = 0,42$  (desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ). Explican 8 fallas agrupadas en las tres primeras clases del histograma. La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos.

(d) de ejes inclinados, con  $\sigma_1$  023, 14 S;  $\sigma_2$  125, 41 O;  $\sigma_3$  098, 46E;  $R = 1,03$  (distensión triaxial  $\sigma_z = \sigma_1$ ). Explica 7 fallas agrupadas en las dos primeras clases del histograma.

La posición de las fallas en el círculo de Mohr indica que su orientación no es buena para el movimiento bajo este estado de esfuerzos y puede corresponder, por tanto, a una

solución ficticia, buena únicamente desde el punto de vista matemático, pero mecánicamente improbable.

- Método Diagrama yR:

Sin abatir: Se obtiene un tensor solución definido por un  $\sigma_y$  y con dirección entre 135 y 145 y  $R = 0,00$  (compresión uniaxial  $\sigma_x = \sigma_z = \sigma_2 = \sigma_3$ ). Esta solución se aproxima bastante al tensor (b) obtenido por el método de Etchecopar.

Plano abatido 127, 54N: Se obtiene un tensor solución definido por un  $\sigma_y$  entre 075 y 085 y valor de  $R$  entre 0,00 y 0,30 (desgarre  $\sigma_z = \sigma_2$ ). Esta solución coincide con el tensor (a) obtenido por el método de Etchecopar. La fracturación producida por este tensor será anterior al plegamiento y probablemente a la fracturación producida por el tensor (b).

Plano abatido 127, 40N: La dispersión es bastante grande. Se obtiene un tensor solución definido por un  $\sigma_y$  entre 090 y 105 y un valor de  $R$  dentro del campo de desgarre ( $\sigma_z = \sigma_2$ ). Esta solución coincide con el tensor (c) obtenido por el método de Etchecopar. En este mismo diagrama yR se observa que las fallas explicadas por el tensor (d) obtenido por el método de Etchecopar se agrupan intersectándose en el campo de la distensión triaxial ( $\sigma_z = \sigma_1$ ). El hecho de que todas las fallas tengan algo de componente normal dificulta la definición del nudo. No hay que olvidar que esta solución es mecánicamente improbable y por tanto puede ser falsa, y deberá ser corroborada con las soluciones obtenidas en otras estaciones.

La fracturación en esta localidad se produjo como consecuencia de un episodio compresivo en régimen de desgarre con dirección de  $\sigma_1$  079 que actuó antes del plegamiento de

las capas, dos episodios, uno compresivo también en régimen de desgarre con dirección  $\sigma_1$  098 y otro distensivo con dirección  $\sigma_3$  098 que habrían actuado durante el inicio del plegamiento, y un episodio compresivo en régimen de compresión triaxial muy próxima a la uniaxial con dirección de  $\sigma_1$  que habría actuado con posterioridad al plegamiento.

### INTERPRETACION TECTONICA

Los movimientos previos a la orogenia alpina s.s. son de tipo distensivo y tienen lugar durante el Cretácico superior en el marco de una etapa de subsidencia controlada por la contracción térmica, que se produce a continuación de los Movimientos Aústricos que son de edad Albiense inferior y Albiense superior-Cenomaniense en la Serranía de Cuenca (I.G.M.E., 1988).

Estos aparecen reflejados a escala microestructural en las estaciones números 1 de la Hoja nº 586 de Gascueña y 3 de la Hoja nº 609 de Villar de Olalla.

El resto de las deformaciones observadas en las Hojas pueden considerarse incluídas en la orogenia alpina s.s

Aunque la mayor parte de las macroestructuras compresivas, pliegues y cabalgamientos, se alinean según las direcciones NNO y NO, también aparece alguna estructura transversal a éstas, de dirección NE.

En los borde de la Depresión Intermedia y el Sinclinario de Mariana la serie paleógena es discordante sobre los depósitos del Cretácico terminal y aparece a su vez plagada. Sobre ellas se disponen otros depósitos continentales atribuidos al Mioceno inferior, que fosilizan pliegues del Paleógeno y están también suavemente plegados.

Las orientaciones de las macroestructuras y resultados del análisis microestructural sugieren la existencias de varias fases de compresión, que corresponden con las encontradas por otros autores en distintos lugares de la Ibérica (NE-SO, N-S, E-O, NO-SE).

La dirección de máxima compresión NE presumiblemente relacionada con el plegamiento principal de la Cadena y que originó las estructuras de rumbo NO (dominio de los pliegues encofrados y cabalgamientos), no se encuentra representada en las microestructuras frágiles de las estaciones analizadas.

En el sinclinorio de Mariana esta fase queda registrada por la discordancia entre el Paléogeno y los depósitos del Mioceno Inferior.

Sin embargo sí hay reflejo microestructural de una compresión ENE a E (estaciones 1a y 1b de la Hoja nº 563 de Priego, 1, 2, 3 y 4 de la Hoja nº 586 de Gascuña y 3 de la Hoja nº 609 de Villar de Olalla) que sería la responsable del origen de las macroestructuras de rumbo NNO observadas en la región (Sinclinorio de Mariana y Alineación de Bascañana). Esta compresión se corresponde con la tercera fase de compresión que da lugar a la estructuración de la Cadena (Fase Neocastellana, AGUIRRE et al., 1976). De acuerdo con los datos microestructurales esta fase perdura durante todo el plegamiento en esta región.

En el análisis microestructural se ha obtenido también una compresión de dirección de máximo acortamiento N-S que no tiene reflejo a escala macroestructural, pero sí tiene su correlación en otras muchas áreas de la Cordillera, con dirección variable de NNE a NNO: borde N de Cameros (CASAS, 1987), sector occidental de la Depresión del Ebro (GARCIA y

SIMON, 1986), Rama Castellana (CAPOTE et al., 1982, parte centro oriental de la cadena (SIMON, 1984; CASAS, 1985; SIMON y APARICIO, 1988). Con los datos disponibles resulta imposible conocer el momento de su actuación con respecto a las otras compresiones, si bien en otros puntos de la cordillera queda clara su posterioridad respecto a la compresión NE.

Dos compresiones más de direcciones NO y NNO aparecen reflejadas en los resultados del análisis microestructural. La compresión NO parece manifestarse tanto temprana como tardíamente. Por tanto puede tratarse de dos compresiones distintas con igual dirección: una que actuó con anterioridad al plegamiento y que dió lugar a la discordancia entre el Paleógeno y Cretácico, y otra que actuó con posterioridad al plegamiento principal y que originó los pliegues de rumbo NE.

La primera ha sido situada al final del Cretácico o intraeocena en otros sectores de la Cordillera. La segunda está representada de manera bastante uniforme en el sector oriental de la Ibérica y también ha sido encontrada en algunos puntos del sector occidental de la cadena como el área de Sigüenza (ALVARO, 1975).

En resumen la evolución tectónica del área está marcada principalmente por la sucesión de cuatro etapas compresivas:

- 1.- La más antigua, de dirección NO a NNO que provocó la discordancia entre el Paleógeno y Cretácico. Dentro de la Rama Castellana, esta compresión ha sido citada por ALVARO (1975), CAPOTE et al. (1982) y MANERA (1982). Cabe la posibilidad de que dicha compresión llegue a coexistir y/o alternar repetidamente con la compresión principal NE

(ALFARO, 1987, DE VICENTE, 1988), con lo que quedaría explicada su actuación post-plegamiento principal en esta región.

Sin embargo, otros autores (I.G.M.E., 1988; ALVARO, 1989) defienden la hipótesis de que exista una compresión NO tardía que consideran ligada a la compresión ENE (Fase Neocastellana) y como una evolución temporal de la misma que mostraría un giro progresivo de la dirección de acortamiento.

- 2.- Compresión NE, que es la responsable de la arquitectura principal de la Cordillera Ibérica, y que se manifiesta en la región únicamente a escala macroestructural. Equivalente a la Fase Castellana de PEREZ GONZALEZ et al. (1971).
- 3.- Compresión N-S que únicamente aparece reflejada a escala microestructural, pero que tiene su correlación en otras muchas áreas de la Cordillera. Para GUIMERA y ALVARO (1989) y GUIMERA (1988) esta es la única dirección de compresión primaria a escala regional en la Cordillera Ibérica. El resto de las compresiones correspondería a desviaciones en las trayectorias de los esfuerzos compresivos provocadas por los grandes accidentes de zócalo y cobertera.
- 4.- Compresión ENE a E-O, responsable de estructuras de plegamiento y fallas inversas de dirección NNO a N (alineación de Bascañana) y que aparece repetidamente reflejada en los resultados del análisis microestructural. Es la Fase Neocatellana.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, E.; DIAZ MOLINA, M. y PEREZ GONZALEZ, A. (1976). "Datos paleomastológicos y fases tectónicas en el Neógeno de la Meseta Sur española". Trab. Neóg. Cuaternario, 5, 7-29.
- ALFARO, J.A. (1987). "Sobre la tectónica frágil y neotectónica del NE de la Sierra de Albarracín". Tesis de Lic. Univ. Zaragoza, 120 pp.
- ALFARO, M. (1975). "Estilolitos tectónicos y fases de plegamiento en el área de Sigüenza (borde del Sistema Central y la Cordillera Ibérica)". Estudios Geol., 31 (3-4), 241-247.
- ALVARO, M. (1989). "Mapa Geológico de España E. 1:50.000 Hoja 564 (Fuertescusa) I.T.G.E.
- CAPOTE, R.; DIAZ, M.; GABALDON, V.; GOMEZ, J.J.; SANCHEZ DE LA TORRE, L.; RUIZ, P.; ROSELL, J.; SOPEÑA, A. y YEBENES, A. (1982). "Evolución sedimentológica y tectónica del Ciclo Alpino en el tercio noroccidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica". Temas Geológico-Mineros, I.G.M.E., Madrid, 290 pp.
- CASAS SAINZ, A. (1985). "Análisis de la deformación frágil en el área de Alcaine (Teruel)". tesis de Licenciatura, Univ. Zaragoza, 162 pp.
- CASAS SAINZ, A. (1987). "El estado de esfuerzos durante el Terciario en la Depresión de Arnedo (La Rioja)". Acta Geol. Hisp. (en prensa).

- DE VICENTE, G. (1988). "Análisis poblacional de fallas. El sector de enlace Sistema Central-Cordillera Ibérica". Tesis Doctoral Univ. Complutense de Madrid. 371 pp. (inédito).
- ETCHECOPAR, A.; VASSEUR, G. y DAIGNIERES, M. (1981). "An inverse problem in microtectonics for the determination of stress tensors from fault population analysis". J. Struct. Geol. 3 (1), 51-65.
- ETCHECOPAR, A. (1984). "Etude des états de contrainte tectonique cassante et simulations de déformations plastiques (approche mathématique)". Thèse d'Etat U.S.T.L. Montpellier, 269 pp.
- GRACIA PRIETO, F.S. y SIMON GOMEZ, J.L. (1986). "El campo de fallas miocenas de la Bardenia Negra (provincias de Navarra y Zaragoza)". Bol. Geol. Min., 97 (6), 693-703.
- GUIMERA, J. (1988). "Estudi estructural de l'enllaç entre la Serralada Ibérica i la Serralada Costanera Catalana". Thèse Doct. Univ. de Barcelona, 2 vols., 600 pp.
- GUIMERA, J. y ALVARO, M. (1989). "Structure et evolution de la Compression alpine dans la Chaîne Iberique et la Chaîne Côtière Catalane (Espagne)". Boll. Soc. Geol. France (en prensa).
- C.G.S. (1988). "Mapa Geológico 1:200.000 nº 46 (Cuenca-Guadalajara)". Memoria. I.G.M.E. (Inédito).
- JULIVERT, M. ; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. (1974). "Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares". I.G.M.E.

- MANERA BASSA, A. (1982). "Determinación de cuatro fases de deformación en el extremo suroccidental de la Sierra de Altomira". Estudios Geol., 37, 233-243.
- MATTAUER, M. (1976). "las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre". Omega, 524 pp.
- PEGORARO, O. (1972). "Application de la microtectonique à un étude de néotectonique. Le golfe Mahasque (Crète Centrale)". Thèse III<sup>ème</sup> cycle. U.S.T.L. Montpellier, 41 pp.
- PEREZ GONZALEZ, A.; VILAS, L.; BRELL, J.M. y BERTOLIN, M. (1971). "Las series continentales al Este de la Sierra de Altomira". 1<sup>er</sup> Congr. Hisp. Luso-Amer. Geol. Econom. Tomo 1, secc. 1, pp. 357-376.
- SIMON GOMEZ, J.L. (1984). "Compresión y Distensión Alpinas en la Cadena Ibérica oriental". Tesis Doctoral, Univ. Zaragoza. Publ. Instituto de Estudios Turolenses, Teruel, 269 pp.
- SIMON GOMEZ, J.L. y PARICIO CARDONA, J. (1988). "Sobre la Compresión neógena de la Cordillera Ibérica (algunas precisiones a propósito de los comentarios de J. Guimerá al trabajo "Aportaciones al conocimiento de la compresión tardía en la Cordillera Ibérica centro-oriental: la cuenca neógena inferiro del Mijares. Teruel-Castellón)". 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.

ANEXO 1

ESTACION 1a PRIEGO (CONVENTOSA)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS

CONVENTIOSA

97 60  
89 63  
142 82  
93 80  
131 68  
131 68  
85 68  
137 74  
65 82  
87 89  
68 83  
143 83  
87 87  
137 80  
61 56  
96 75  
105 85  
94 59  
115 80  
54 75  
147 83  
122 70  
112 68  
73 86  
140 90  
145 77  
135 77  
113 82  
107 64  
102 85  
450 0

N N S N W N N E S N S N N W S N N N N S E N N N S E N S N S

24 18 14 28 2 2 16 19 23 23 23 5 32 8 5 22 18 29 13 22 19 16 12 18 15 6 10 26 10 15 0

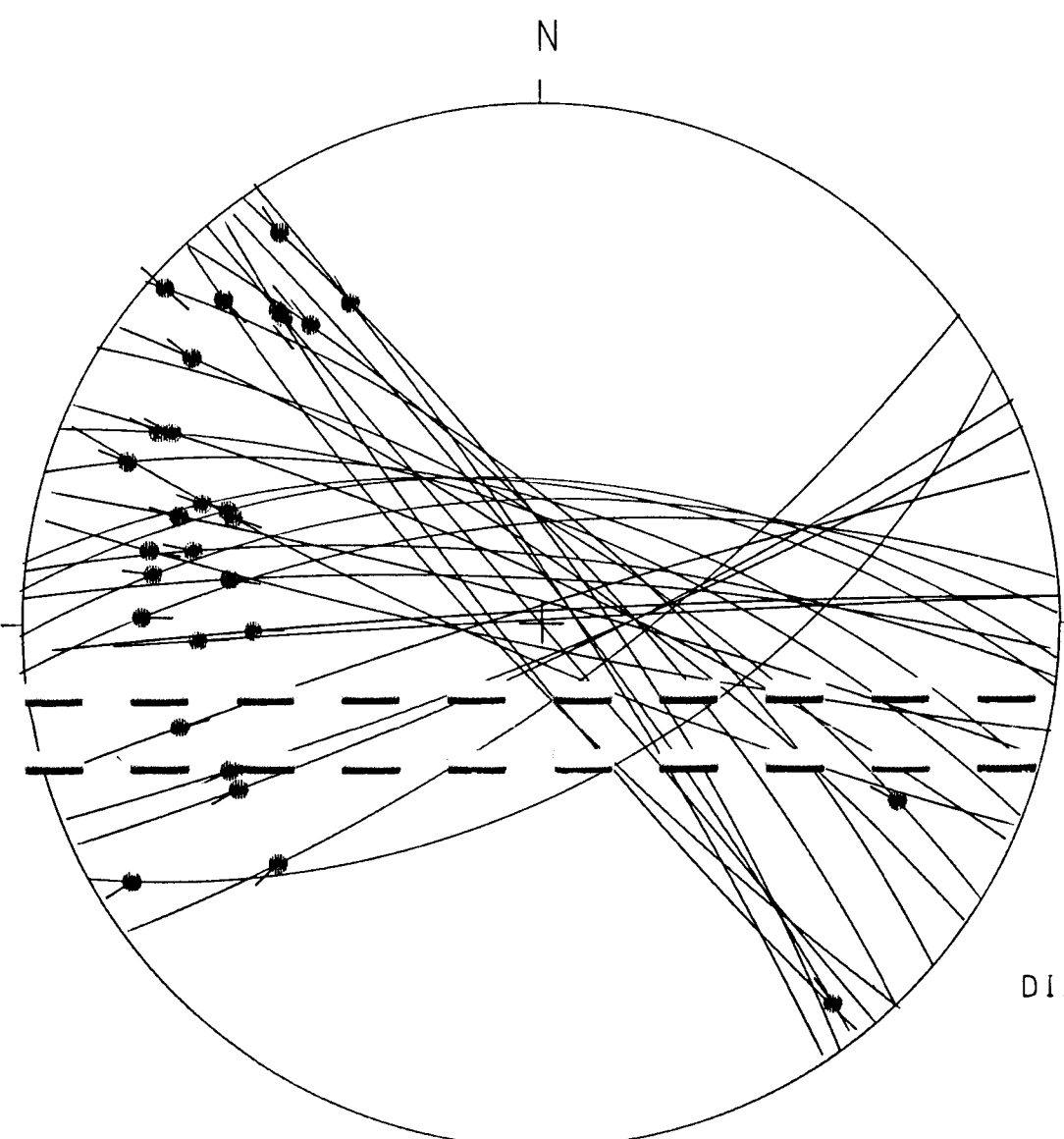
W W W W W W W N W W W W W W W N E W W N N W W W W

0 0

S S S D D S D S D D D S D S D S S S S D S S S D S S S S S S

101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 0

ESTACION: CONVENTOSA



HOJA No.: 563

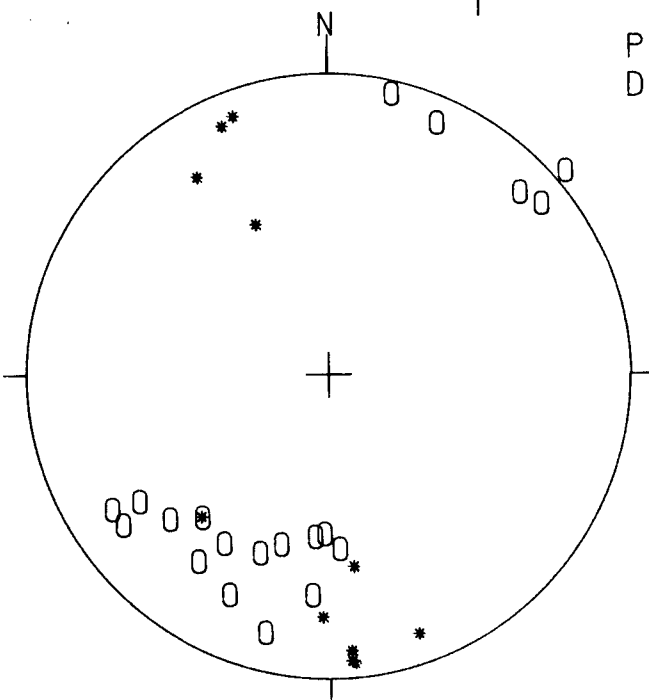
COORDENADAS UTM:  
30TWK604782

S<sub>0</sub>: 147/35/W

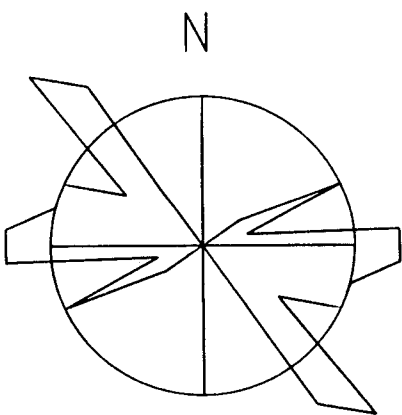
EDAD/FACIES JURAS

NUMERO DE DATOS:30

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



○: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

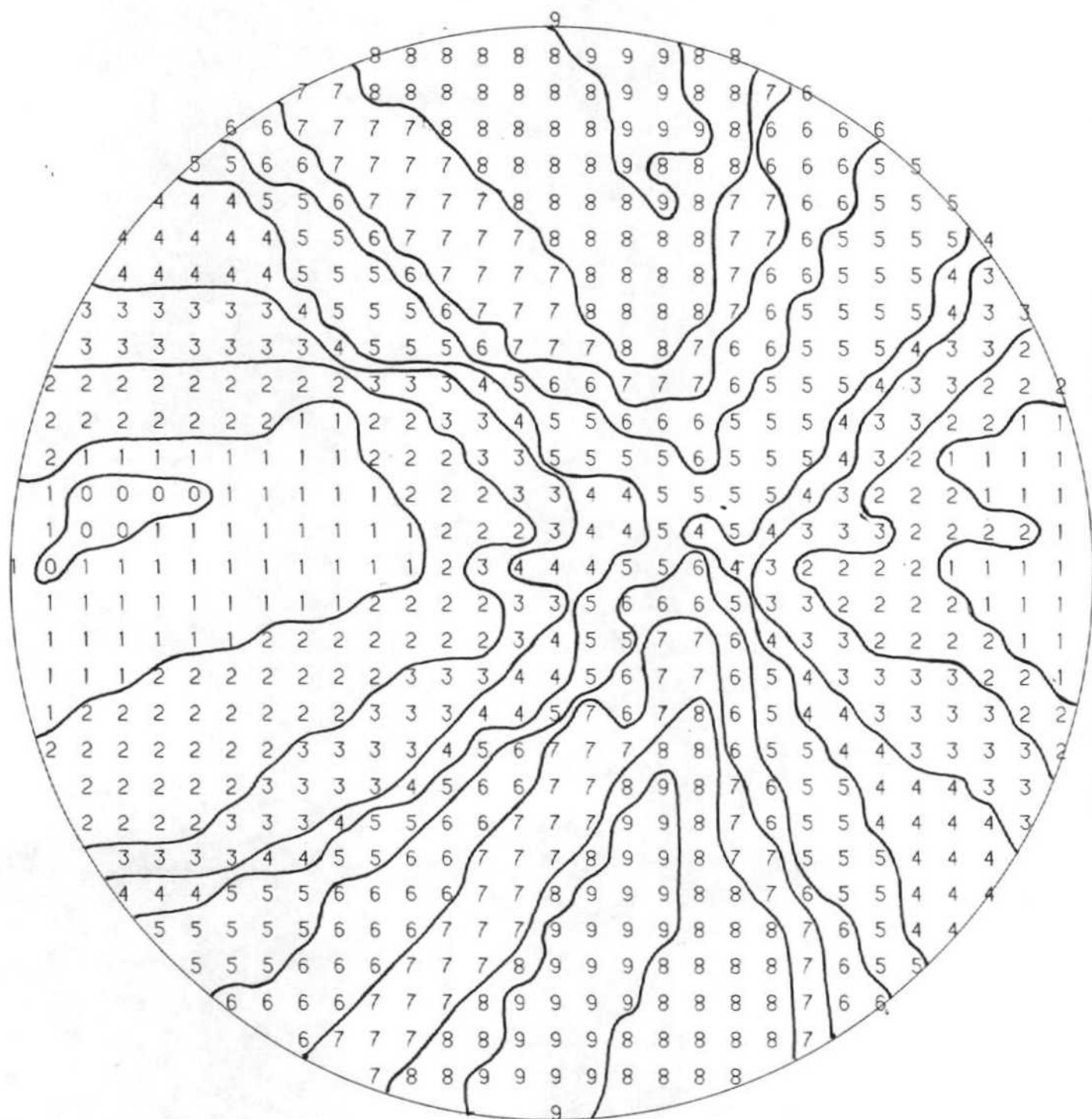
●: POLOS DE FALLAS DEXTRALES

- : POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

# METODO DE LOS DIEDROS RECTOS

ESTACION : CONVENTOSA



# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

GRESSION MOINDRE CARR SUR LES 27 PLUS FAIBLES ECARTS

CART MOYEN EN DEGRES 8.81609

OMP NO 1	ERR SUR DIREC 15.6	ERR SUR PEND 7.5
OMP NO 2	ERR SUR DIREC 497.6	ERR SUR PEND 1123.0
OMP NO 3	ERR SUR DIREC 1320.3	ERR SUR PEND 968.5

ERREUR SUR R 0.30E-01

CONVENTOSA

10 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

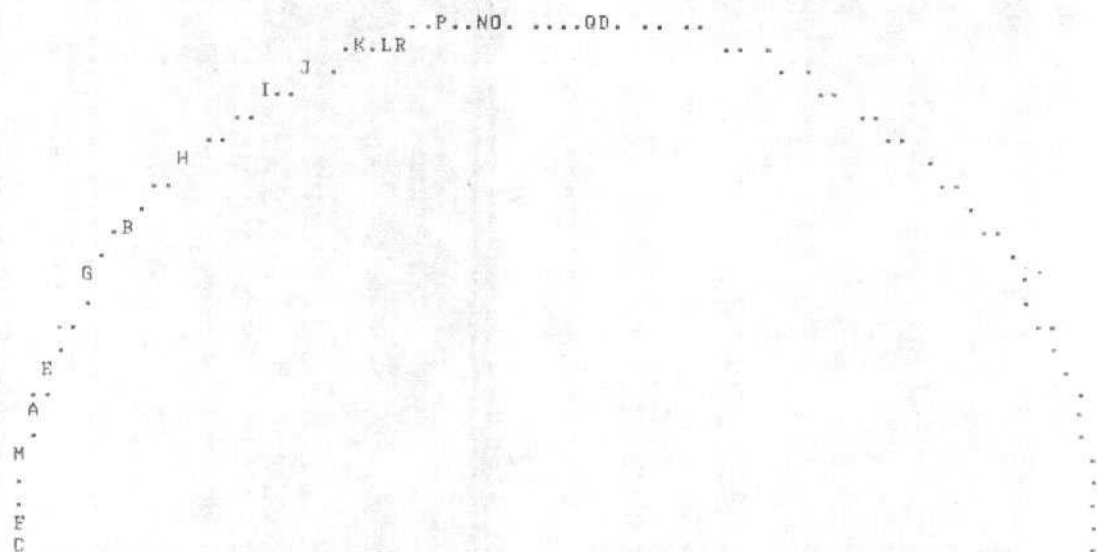
SIGMA(1)= 0.66633	DIRECTION 278.7	PENDAGE 19.0
SIGMA(2)= -0.33265	DIRECTION 18.5	PENDAGE 26.1
SIGMA(3)= -0.33367	DIRECTION 156.9	PENDAGE 56.8

Tensor de esfuerzos

RAPPORT R = 0.00

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.5440 POUR LES 27 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 10.1825 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 117 101
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 123 119
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 102
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 121 126
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 110 128 113
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 130 116 104
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 129
LE CARACTERE H CORRESPOND AUX DONNEES 124
LE CARACTERE I CORRESPOND AUX DONNEES 127
LE CARACTERE J CORRESPOND AUX DONNEES 111 114
LE CARACTERE K CORRESPOND AUX DONNEES 109
LE CARACTERE L CORRESPOND AUX DONNEES 106
LE CARACTERE M CORRESPOND AUX DONNEES 107 118
LE CARACTERE N CORRESPOND AUX DONNEES 108
LE CARACTERE O CORRESPOND AUX DONNEES 115
LE CARACTERE P CORRESPOND AUX DONNEES 125
LE CARACTERE Q CORRESPOND AUX DONNEES 120
LE CARACTERE R CORRESPOND AUX DONNEES 103

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

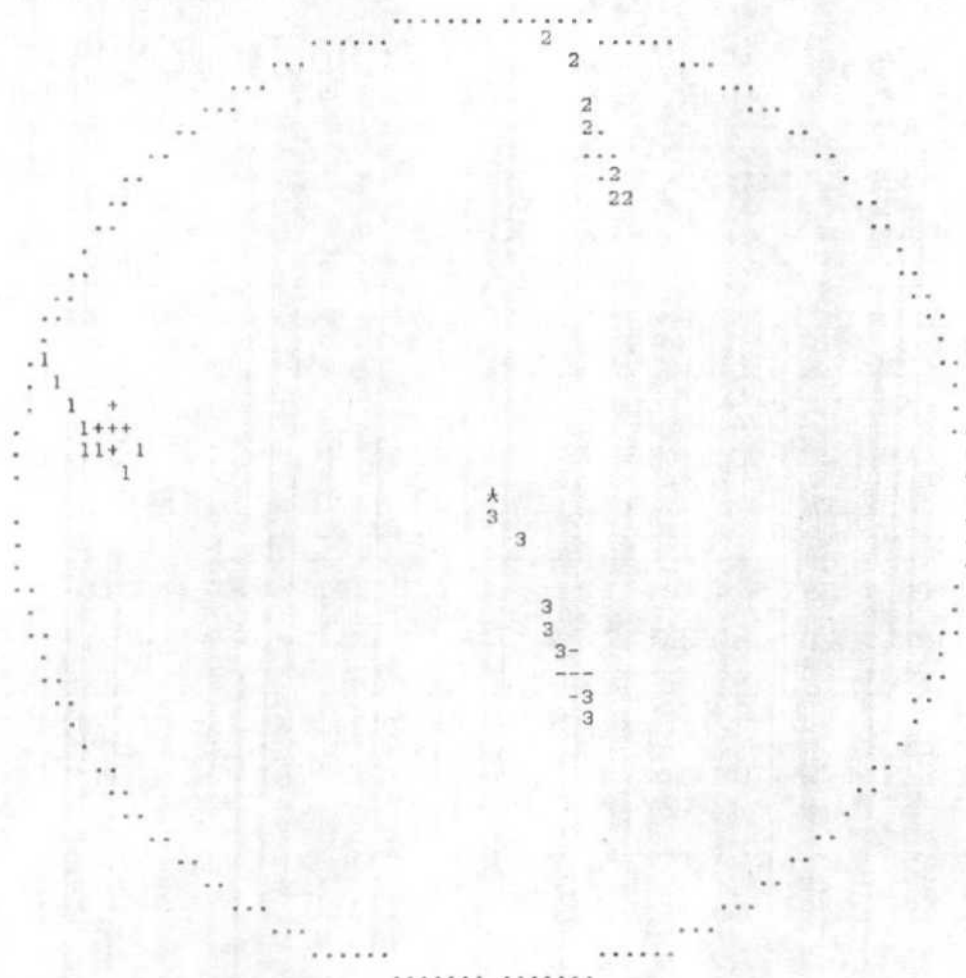
0.190301E+02 0.261079E+02 0.567908E+02 0.278742E+03 0.184732E+02 0.156945E+03

# CONVENTOSA

GAMME		NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1	0.0 0.1	14	117 123 102 121 110 130 116 119 129 124 127 128 111 109
2	0.1 0.2	24	106 101 107 108 104 126 115 125 120 118
3	0.2 0.3	26	113 103
4	0.3 0.4	27	114
5	0.4 0.5	29	112 122
6	0.5 0.6	29	
7	0.6 0.7	29	
8	0.7 0.8	29	
9	0.8 0.9	29	
10	0.9 1.0	29	
11	1.0 1.2	29	
12	1.2 1.4	29	
13	1.4 1.6	29	
14	1.6 1.8	29	
15	1.8 2.0	29	
16	2.0 2.2	29	
17	2.2 2.4	29	
18	2.4 2.6	29	
19	2.6 2.8	29	
20	2.8 3.0	29	
21	3.0 3.2	30	105

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

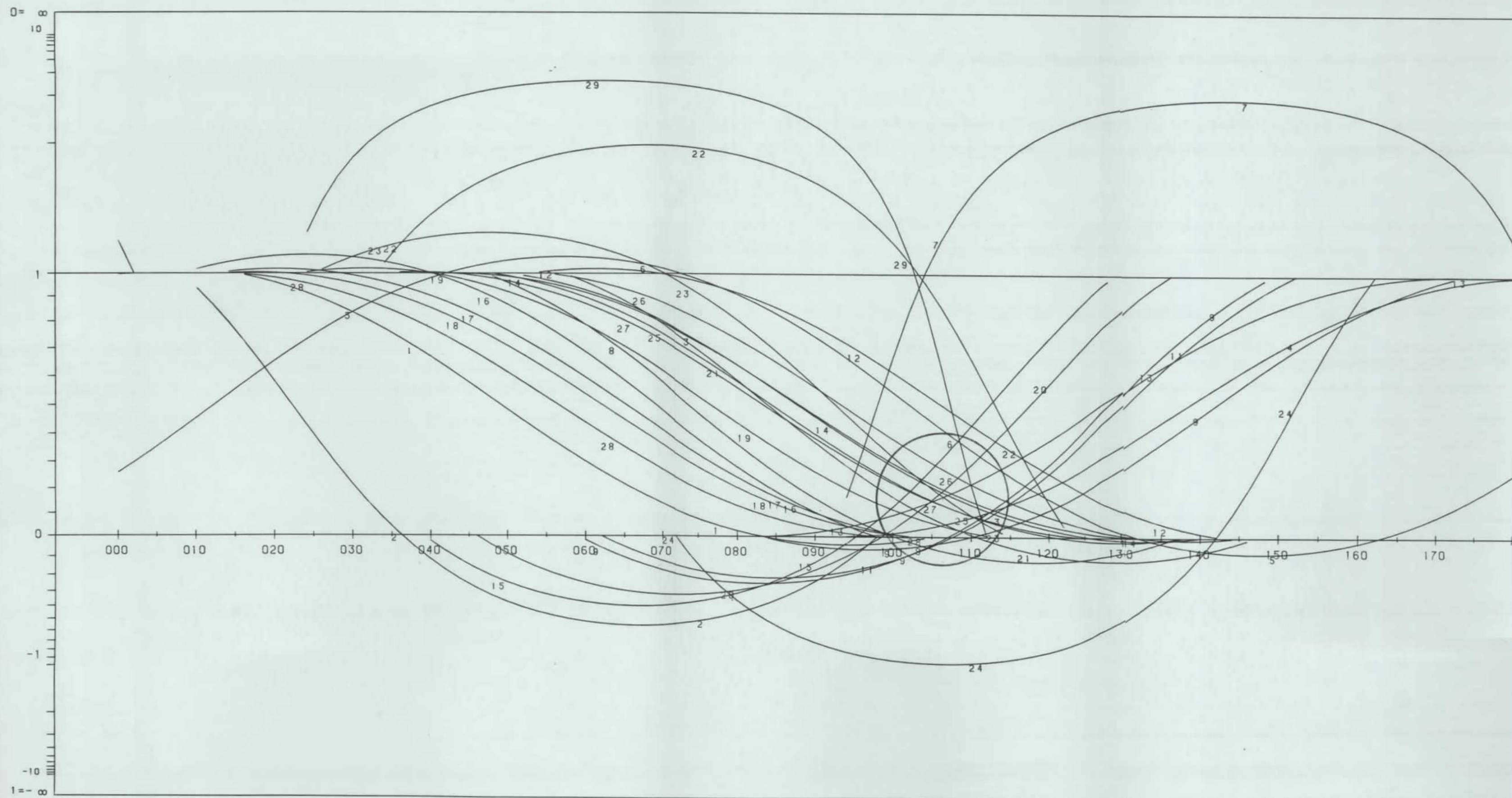
CONVENTOSA



AAAAAAAAA FIN FINALE

# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: CONVENTOSA / PLANO ABAT. 147/35/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



ANEXO 2

ESTACION 1b PRIEGO (SAN MIGUEL)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS Y ESTILOLITOS

SANMIGUEL.

90	84	S	20	E	0	S	101
43	89	S	0	N	0	D	102
43	89	S	0	N	0	S	103
17	80	W	10	S	0	D	104
31	67	W	7	S	0	D	105
16	76	W	12	S	0	D	106
118	79	W	7	E	0	D	107
118	79	W	7	E	0	S	108
16	88	E	8	S	0	D	109
122	77	N	21	E	0	S	110
103	90	S	26	S	0	D	111
103	90	S	26	S	0	S	112
119	88	N	16	E	0	S	113
162	74	E	19	S	0	D	114
162	74	E	19	S	0	S	115
450	0		0		0		0

ESTACION: SANMIGUEL.

HOJA No.: 563

COORDENADAS UTM:  
30TWK607782

S<sub>0</sub>: 092/11/S

EDAD/FACIES JURAS

NUMERO DE DATOS:15

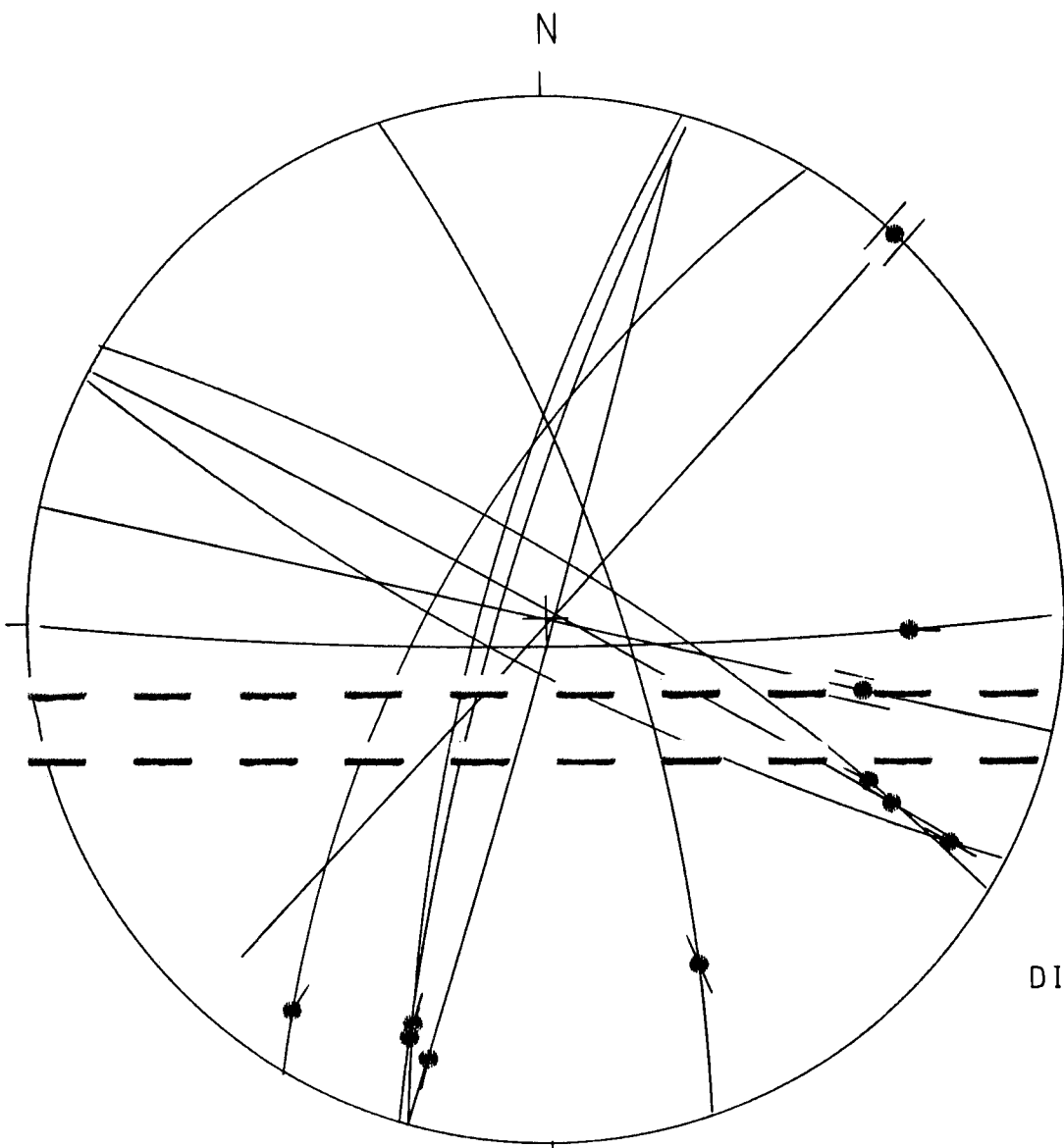
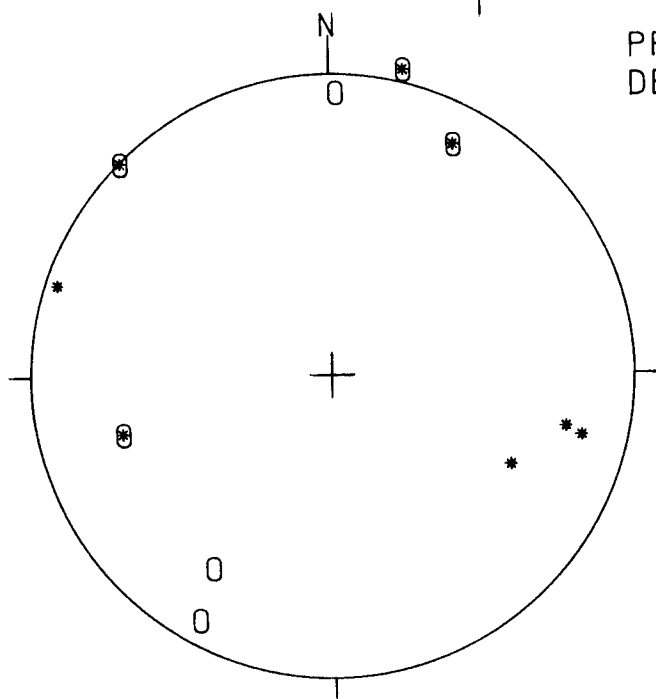
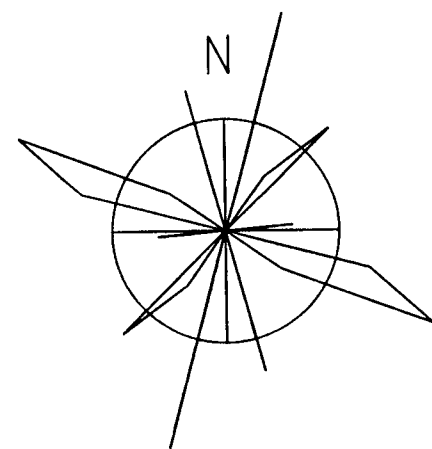


DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



○: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

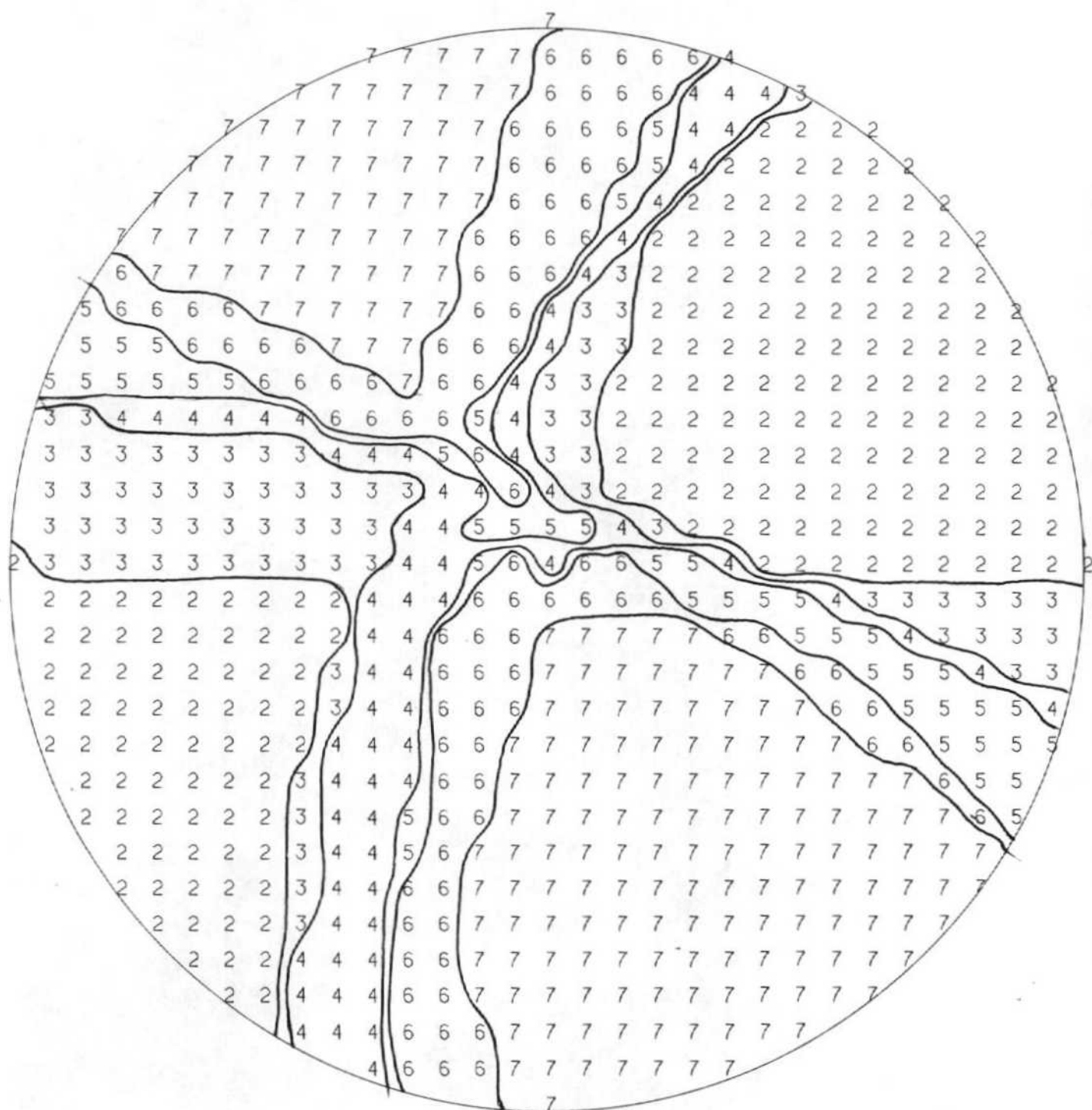
•: POLOS DE FALLAS DEXTRALES

-: POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

# METODO DE LOS DIEDROS RECTOS

ESTACION : SANMIGUEL.



# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 10 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 6.88520

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	12.6	ERR SUR PEND	5.4
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	22.2	ERR SUR PEND	17.9
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	12.2	ERR SUR PEND	18.3

ERREUR SUR R 0.24E+00

SANMIGUEL.

TENSEUR EN X Y Z

DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

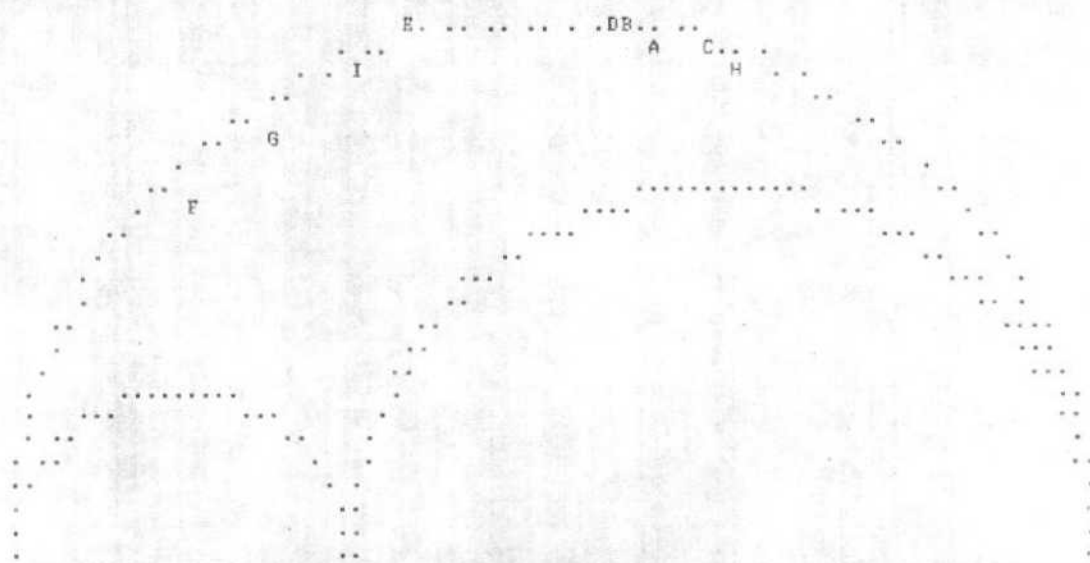
SIGMA(1)= 0.56223	DIRECTION	69.7	PENDAGE	5.6
SIGMA(2)= -0.12446	DIRECTION	325.2	PENDAGE	68.5
SIGMA(3)= -0.43777	DIRECTION	161.8	PENDAGE	20.7

Tensor de esfuerzos

RAPPORT R = 0.31

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0866 POUR LES 10 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME ET A 32.7934 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A	CORRESPOND AUX DONNEES	108
LE CARACTERE B	CORRESPOND AUX DONNEES	113
LE CARACTERE C	CORRESPOND AUX DONNEES	106 104
LE CARACTERE D	CORRESPOND AUX DONNEES	110
LE CARACTERE E	CORRESPOND AUX DONNEES	105
LE CARACTERE F	CORRESPOND AUX DONNEES	101
LE CARACTERE G	CORRESPOND AUX DONNEES	102
LE CARACTERE H	CORRESPOND AUX DONNEES	109
LE CARACTERE I	CORRESPOND AUX DONNEES	112

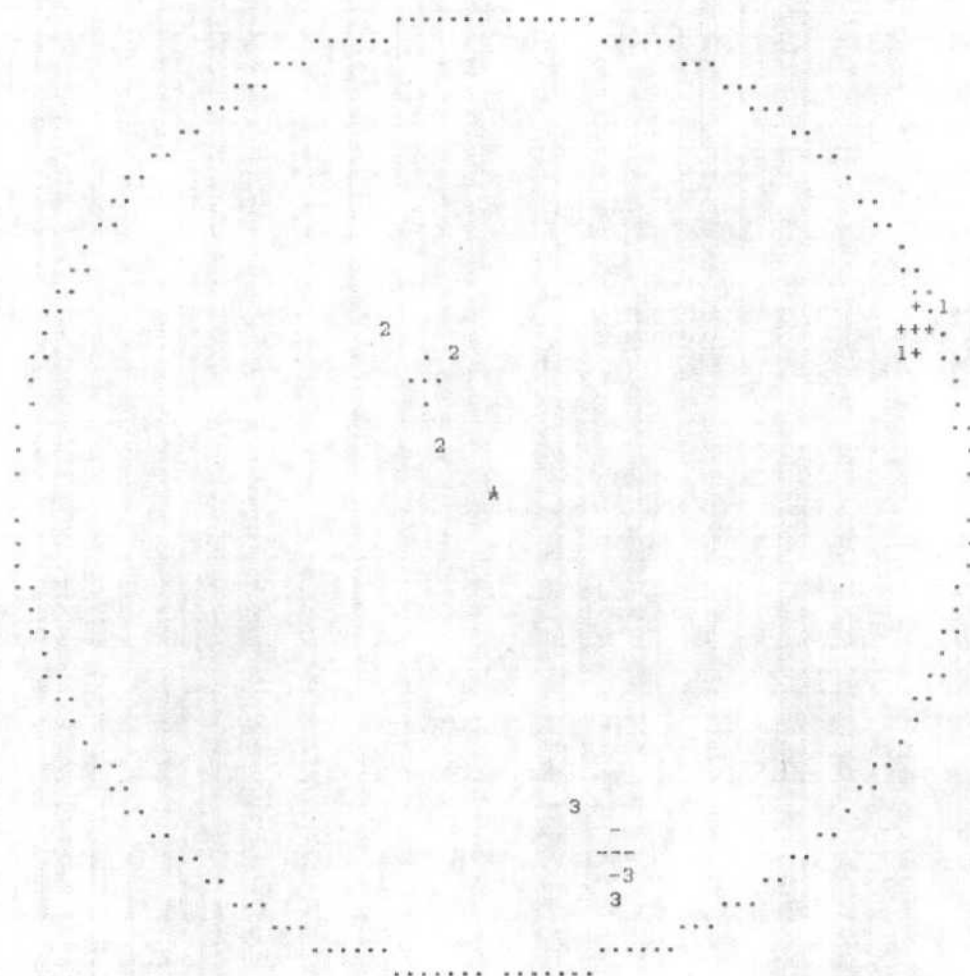
\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPE NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

0.562254E+01 0.685154E+02 0.206650E+02 0.696793E+02 0.325195E+03 0.161807E+03

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	7	108 113 106 110 104 105 101
2 0.1 0.2	10	102 109 112
3 0.2 0.3	10	
4 0.3 0.4	10	
5 0.4 0.5	10	
6 0.5 0.6	10	
7 0.6 0.7	10	
8 0.7 0.8	10	
9 0.8 0.9	10	
10 0.9 1.0	10	
11 1.0 1.2	10	
12 1.2 1.4	11	115
13 1.4 1.6	11	
14 1.6 1.8	11	
15 1.8 2.0	12	114
16 2.0 2.2	12	
17 2.2 2.4	12	
18 2.4 2.6	12	
19 2.6 2.8	12	
20 2.8 3.0	14	111 103
21 3.0 3.2	15	107

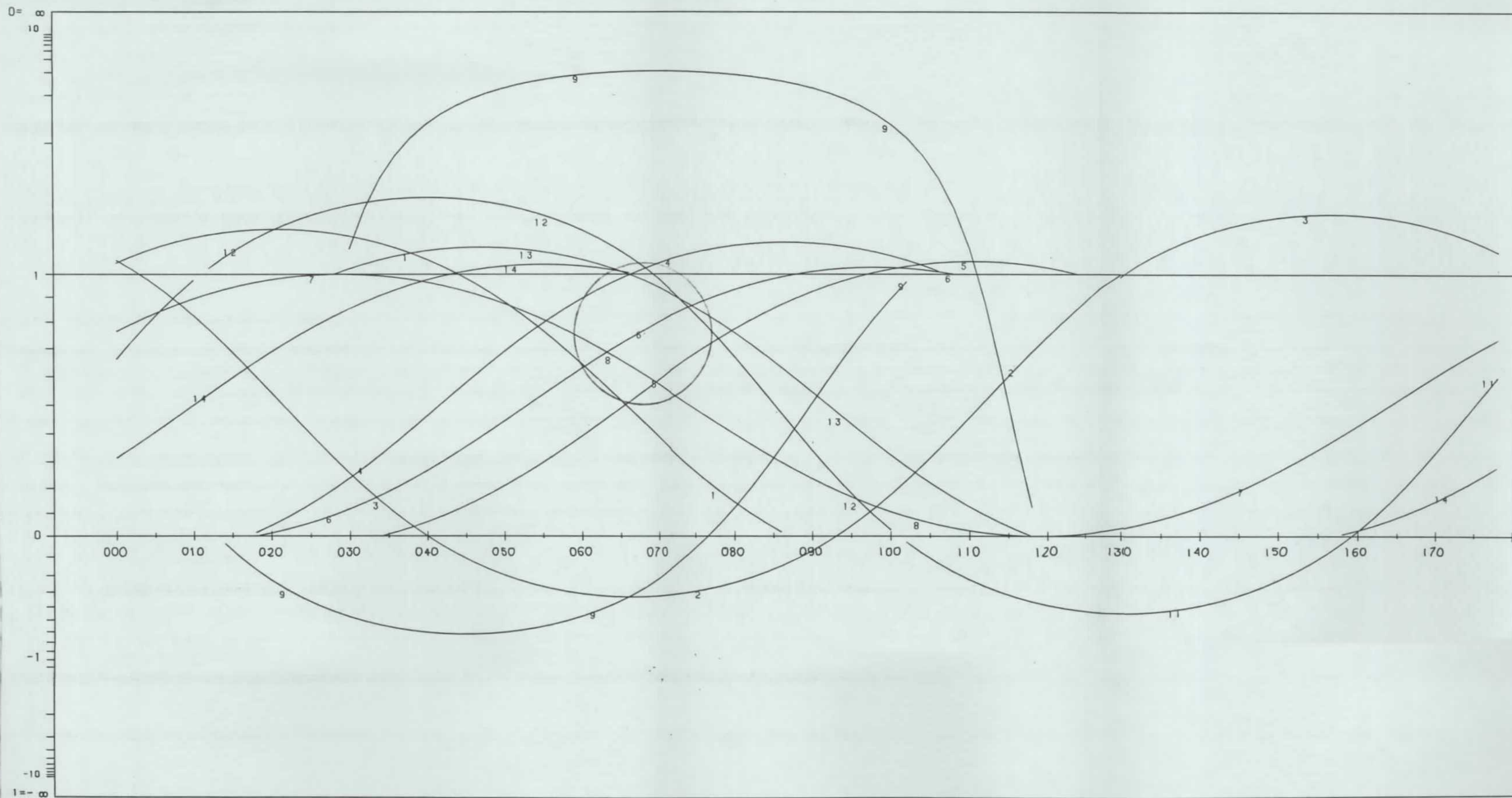
SANMIGUEL.



\*\*\*\*\*FIN FINALE

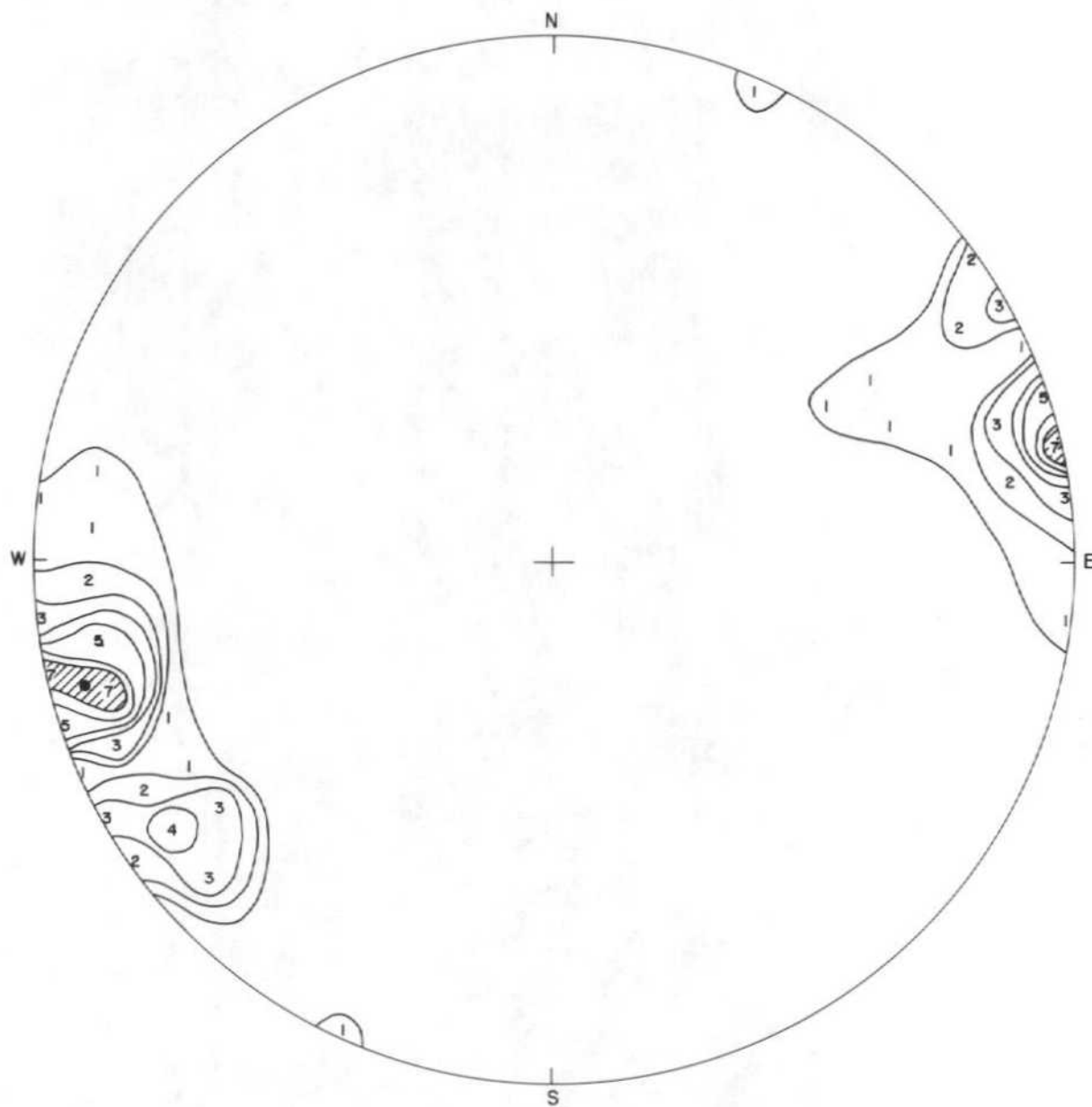
# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: SANMIGUEL. / PLANO ABAT. 097/16/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



CANHAMARES

107	78	S	55	U	0	D	101
107	78	S	46	E	0	I	103
107	78	S	46	E	0	N	103
109	77	S	45	E	0	D	104
109	77	S	45	E	0	S	105
106	70	S	55	E	0	S	106
106	70	S	55	E	0	D	107
106	70	S	10	E	0	D	108
117	89	S	65	E	0	D	109
113	80	S	48	E	0	D	110
109	80	S	60	E	0	D	111
109	80	S	25	E	0	D	112
115	60	S	60	E	0	N	113
88	80	S	10	E	0	D	114
70	42	S	86	E	0	N	115
94	45	S	74	E	0	N	116
101	70	S	83	E	0	I	117
99	80	S	47	E	0	S	118
24	79	E	3	E	0	D	119
24	79	E	3	E	0	S	120
83	58	S	40	E	0	S	121
86	69	S	27	E	0	S	122
86	69	S	8	E	0	S	123
8	85	E	87	E	0	N	124
80	85	S	35	E	0	D	125
80	85	S	35	E	0	S	126
89	79	S	32	E	0	S	127
54	54	S	5	E	0	D	128
152	77	E	80	E	0	N	129
152	77	E	80	E	0	I	130
106	85	S	88	E	0	I	131
450	0	S	0	E	0		0



Dirección de compresión: 075, 6W

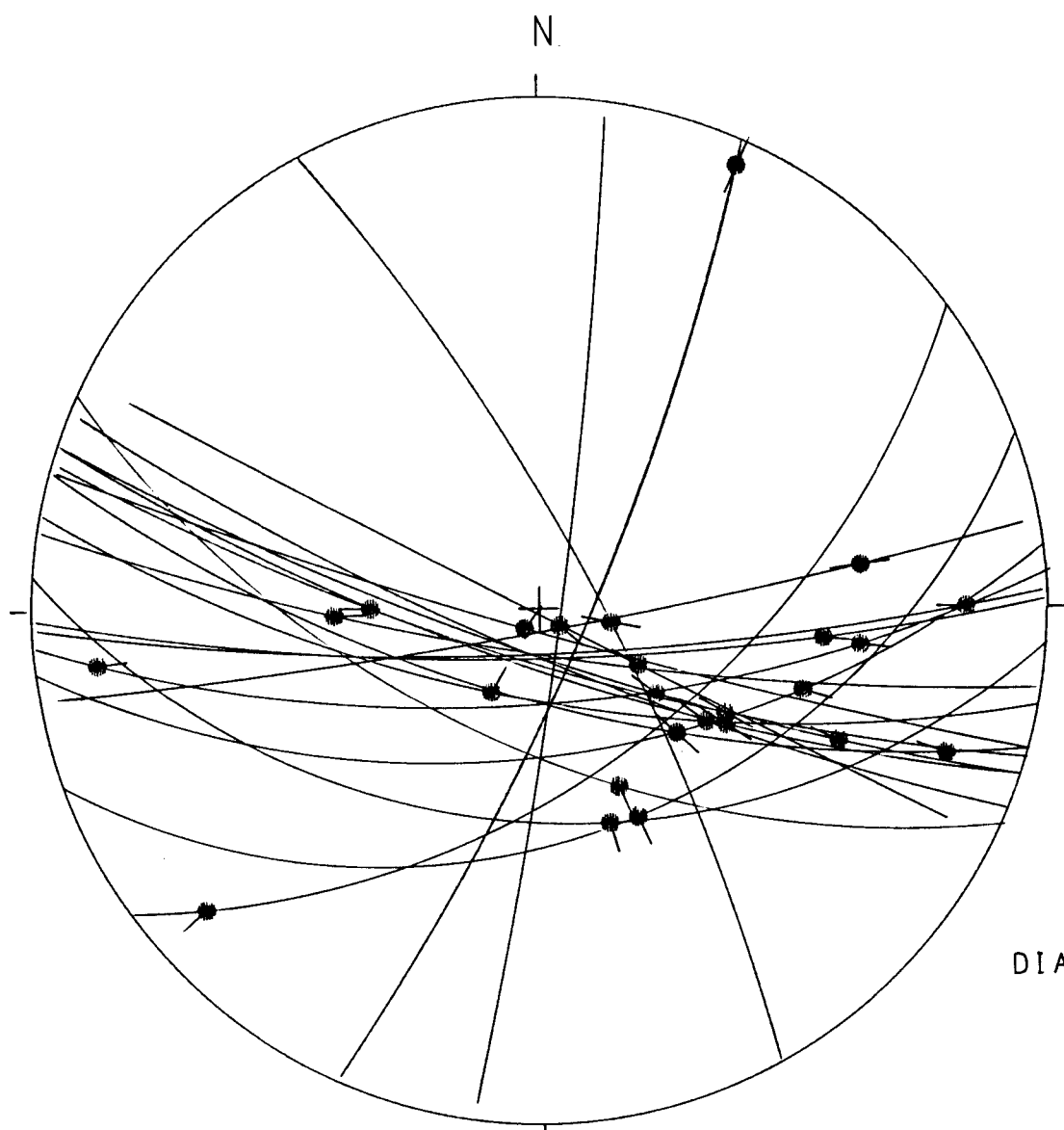
Figura.- Diagrama de densidad de picos estilolíticos, medidos en la estación 1b de la Hoja nº 563 de Priego.

ANEXO 3

ESTACION 2 PRIEGO (CANHAMARES)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS

# ESTACION : CANHAMARES



HOJA No. : 563

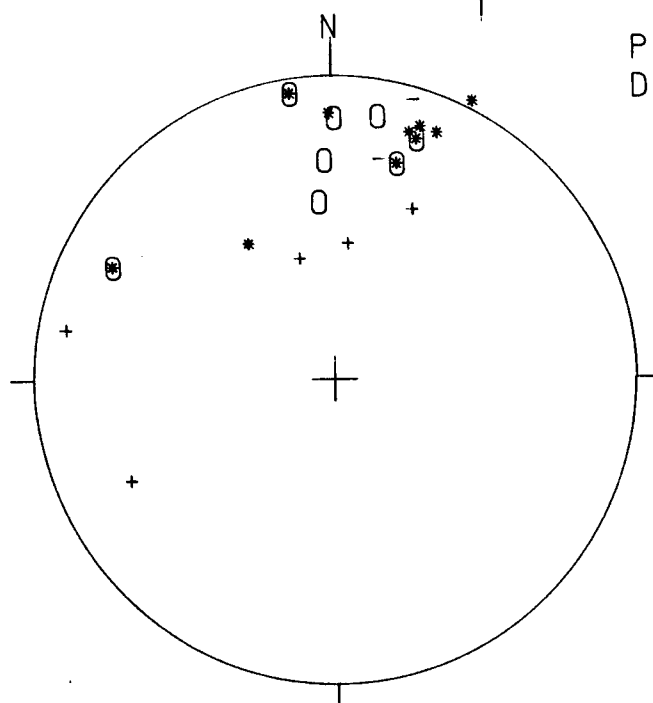
COORDENADAS UTM:  
30TWK663808

S<sub>0</sub> : 091/68/S

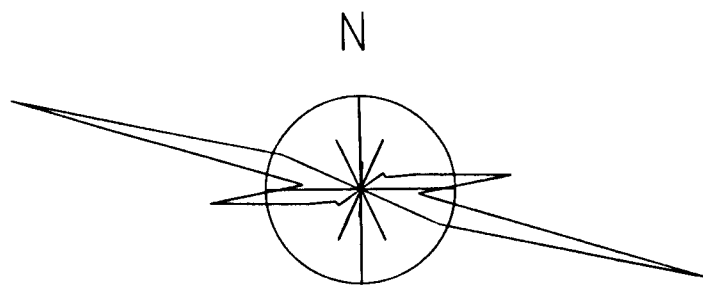
EDAD/FACIES Creta

NUMERO DE DATOS:31

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



○: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

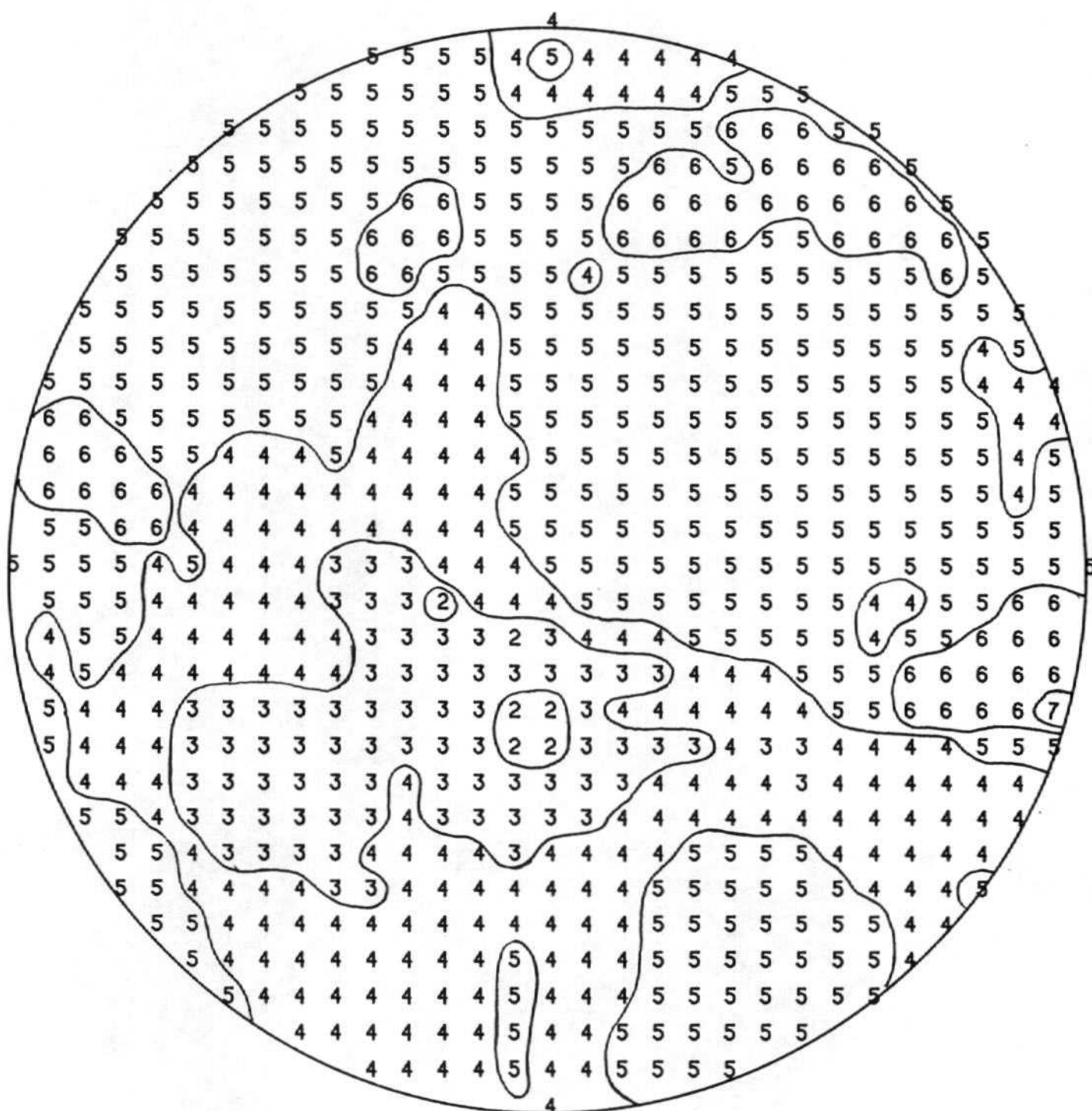
• : POLOS DE FALLAS DEXTRALES

- : POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

# METODO DE LOS DIEDROS RECTOS

ESTACION : CANHAMARES



# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 9 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 12.46142

OMP NO 1	ERR SUR DIREC	18.5	ERR SUR PEND	15.8
OMP NO 2	ERR SUR DIREC	100.3	ERR SUR PEND	36.0
OMP NO 3	ERR SUR DIREC	84.6	ERR SUR PEND	55.3

ERREUR SUR R 0.30E+00

CANHAMARES

NO	TENSEUR EN X Y Z	DANS LES AXES PRINCIPAUX *****			
SIGMA(1)=	0.62489	DIRECTION	76.8	PENDAGE	54.3
SIGMA(2)=	-0.24978	DIRECTION	213.0	PENDAGE	27.4
SIGMA(3)=	-0.37511	DIRECTION	314.5	PENDAGE	21.0

Tensor de esfuerzos 1

RAPPORT R = 0.13

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.2363 POUR LES 9 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 58.9462 POUR L'ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 103  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 126  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 121  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 105  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 127  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 130  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 106  
LE CARACTERE H CORRESPOND AUX DONNEES 122  
LE CARACTERE I CORRESPOND AUX DONNEES 113

\*\*\*\*\* FIN DE L'ETAPE NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L'ETAPE NO 4

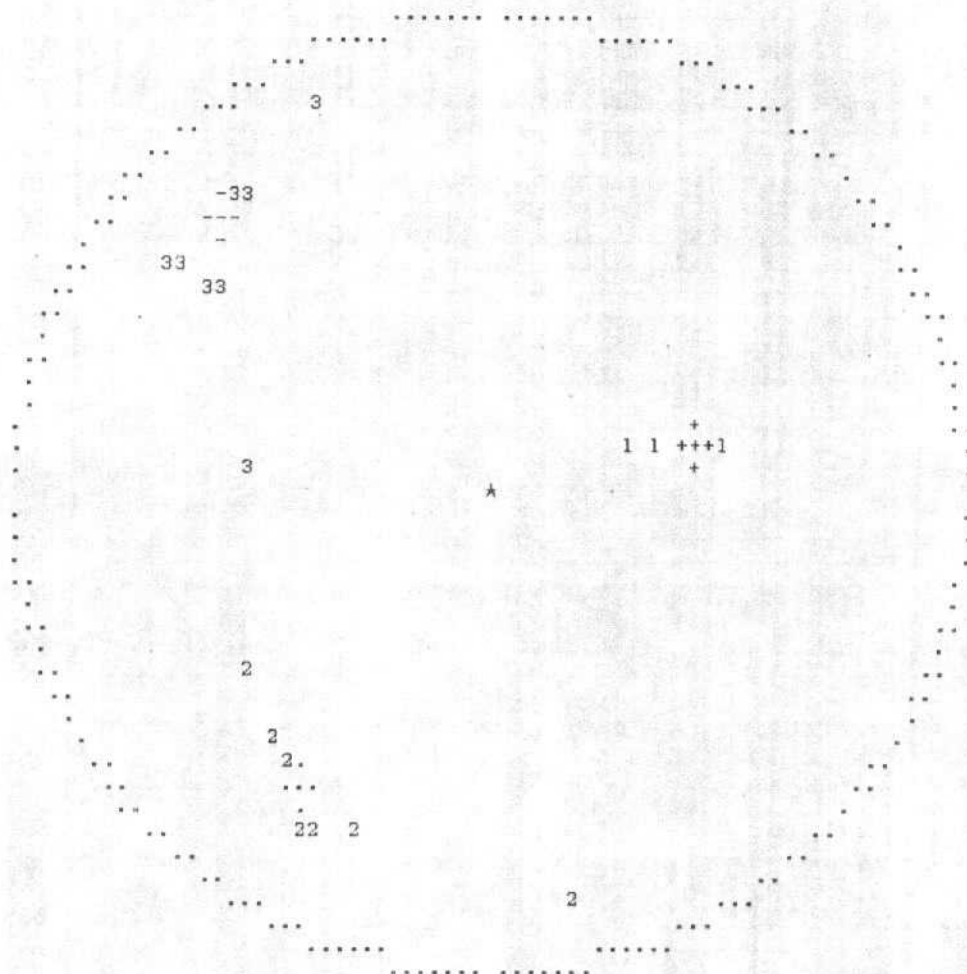
0.542510E+02 0.274488E+02 0.210362E+02 0.767995E+02 0.212983E+03 0.314507E+03

# CANHAMARES

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	4	103 126 121 105
2 0.1 0.2	7	127 130 106
3 0.2 0.3	9	122 113
4 0.3 0.4	9	
5 0.4 0.5	9	
6 0.5 0.6	9	
7 0.6 0.7	10	116
8 0.7 0.8	11	115
9 0.8 0.9	12	123
10 0.9 1.0	12	
11 1.0 1.2	13	119
12 1.2 1.4	14	101
13 1.4 1.6	15	118
14 1.6 1.8	15	
15 1.8 2.0	15	
16 2.0 2.2	16	128
17 2.2 2.4	18	117 131
18 2.4 2.6	19	108
19 2.6 2.8	22	114 112 124
20 2.8 3.0	23	109

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

CANHAMARES



\*\*\*\*\*FIN FINALE

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 6 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 9.51947

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	14.4	ERR SUR PEND	34.2
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	14.0	ERR SUR PEND	35.3
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	7.6	ERR SUR PEND	12.0

ERREUR SUR R 0.10E+00

CANHAMARES

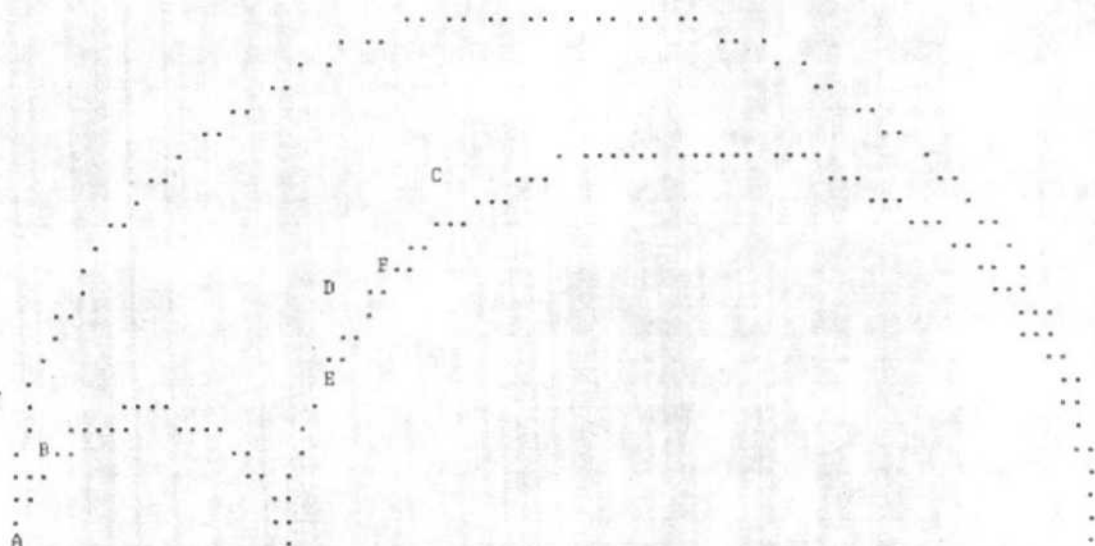
NO	TENSEUR EN X Y Z	DANS LES AXES PRINCIPAUX *****		
	SIGMA(1)= 0.58175	DIRECTION 181.6	PENDAGE 57.7	
	SIGMA(2)= -0.16350	DIRECTION 9.0	PENDAGE 32.1	
	SIGMA(3)= -0.41825	DIRECTION 276.9	PENDAGE 3.3	

Tensor de esfuerzos 2

RAPPORT R = 0.25

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0552 POUR LES 6 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 24.3697 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 124  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 120  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 109  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 115  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 116  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 111

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

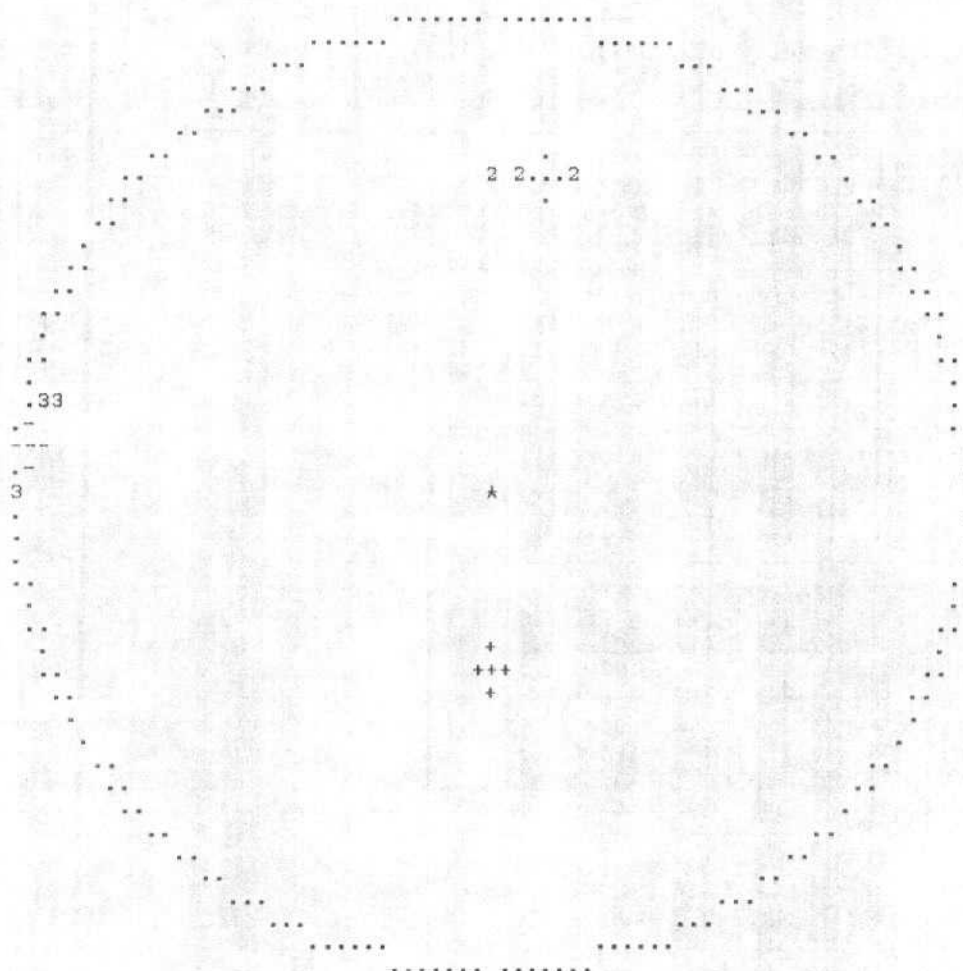
0.577210E+02 0.320643E+02 0.333202E+01 0.181601E+03 0.897949E+01 0.276889E+03

# CANHAMARES

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	4	124 120 109 115
2 0.1 0.2	6	116 111
3 0.2 0.3	8	110 117
4 0.3 0.4	9	131
5 0.4 0.5	9	
6 0.5 0.6	9	
7 0.6 0.7	9	
8 0.7 0.8	10	112
9 0.8 0.9	11	118
10 0.9 1.0	11	
11 1.0 1.2	13	108 123
12 1.2 1.4	13	
13 1.4 1.6	14	114
14 1.6 1.8	14	
15 1.8 2.0	15	128
16 2.0 2.2	15	
17 2.2 2.4	16	101
18 2.4 2.6	16	
19 2.6 2.8	16	
20 2.8 3.0	16	
21 3.0 3.2	17	119

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

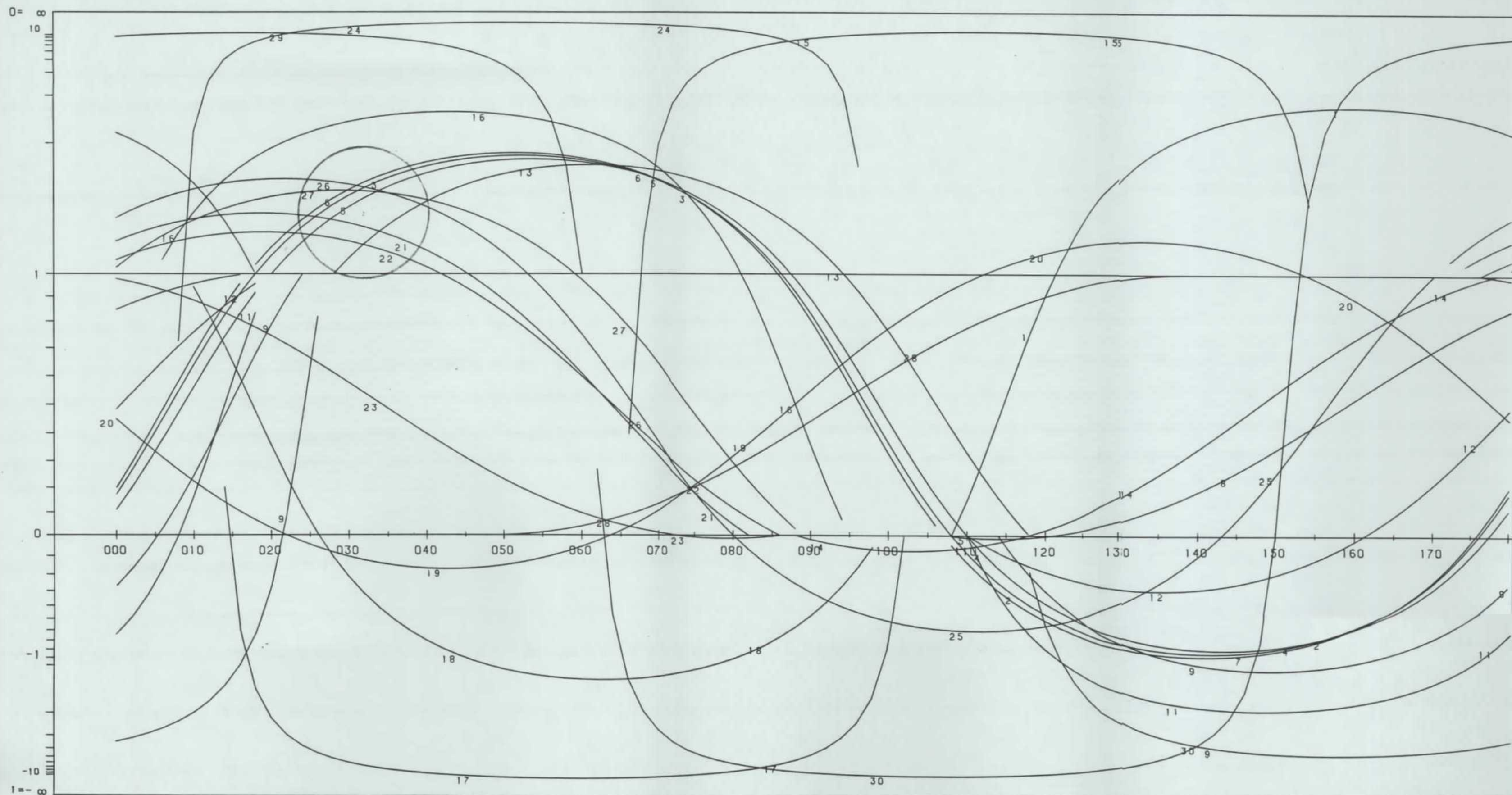
CANHAMARES



\*\*\*\*\*FIN FINALE

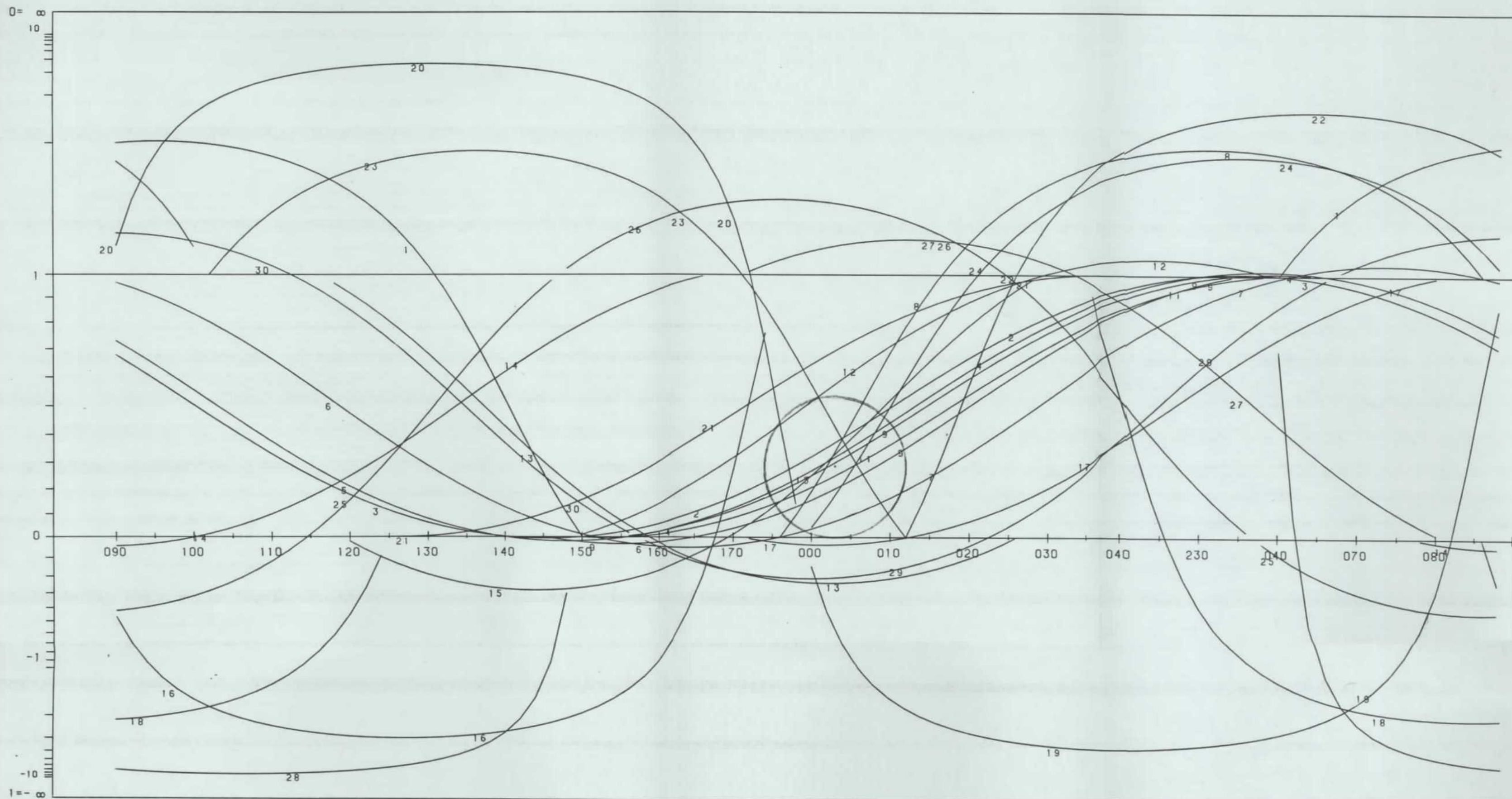
# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: CANHAMARES / PLANO ABAT. 091/10/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: CANHAMARES / PLANO ABAT. 091/68/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



ANEXO 4

ESTADION 3 PRIEGO (ALBALATE)

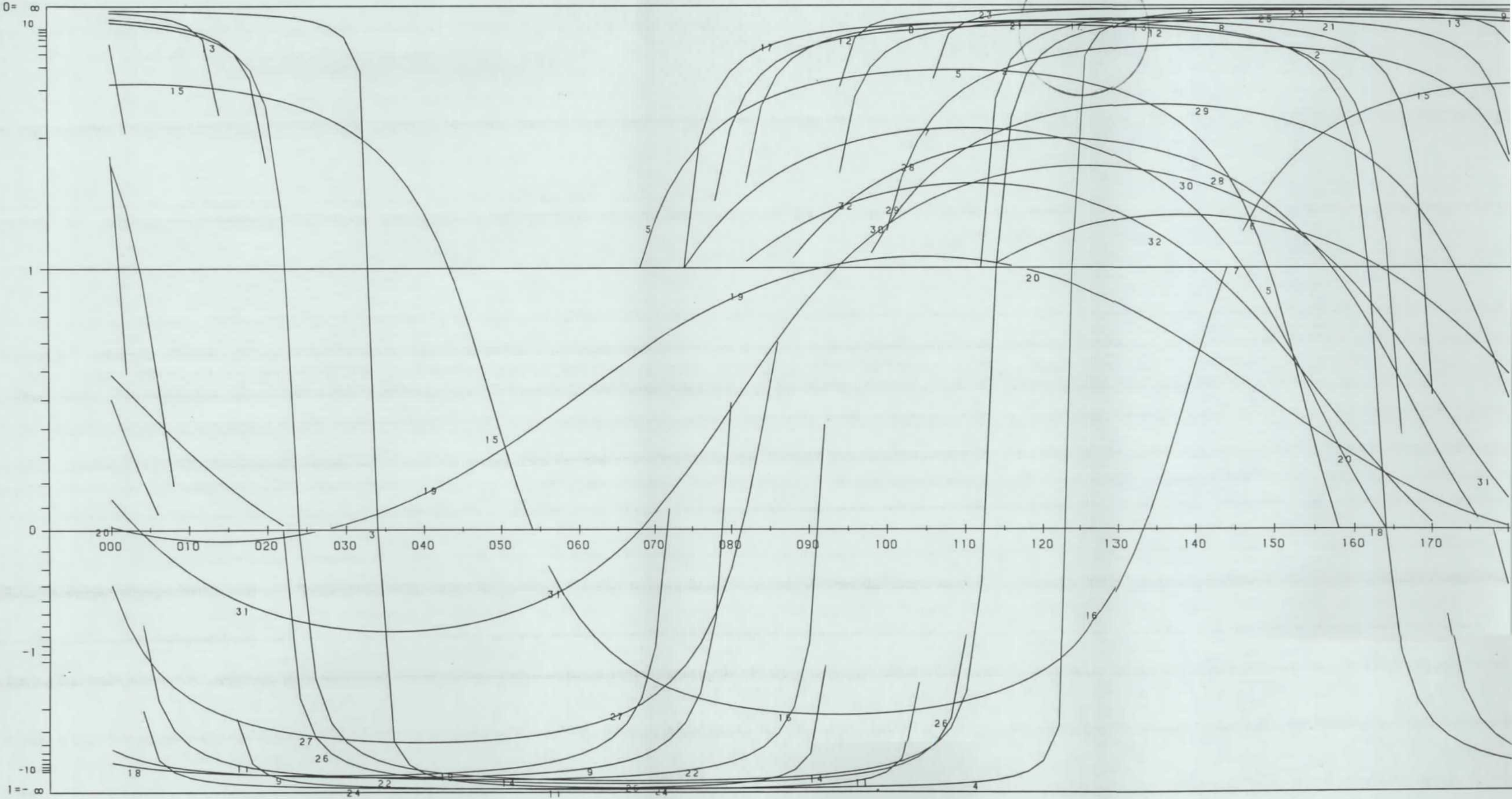
RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS

## ALBALATE..

9	90	E	55	S	0	S	101
9	80	W	62	S	0	S	102
34	88	E	75	N	0	N	103
34	88	E	75	N	0	I	104
158	65	W	70	S	0	N	105
23	56	W	34	S	0	S	106
164	46	W	65	S	0	N	107
171	76	W	82	S	0	N	108
171	76	W	82	S	0	I	109
15	65	W	89	S	0	N	110
15	65	W	89	S	0	I	111
167	80	W	75	S	0	N	112
24	75	W	84	S	0	N	113
24	75	W	84	S	0	I	114
54	57	N	71	W	0	N	115
54	57	N	71	W	0	I	116
164	64	W	85	S	0	N	117
164	64	W	85	S	0	I	118
27	10	W	25	N	0	D	119
27	10	W	25	N	0	S	120
3	65	W	86	S	0	N	121
3	65	W	86	S	0	I	122
3	76	W	88	S	0	N	123
3	76	W	88	S	0	I	124
22	54	W	88	S	0	N	125
22	54	W	88	S	0	I	126
173	82	W	50	S	0	D	127
177	71	W	42	S	0	N	128
7	70	W	54	S	0	N	129
68	34	S	60	W	0	N	130
68	34	S	60	W	0	I	131
171	59	W	42	S	0	N	132
8	90	E	85	N	0	N	133
8	90	E	85	N	0	I	134
450	0		0		0		0

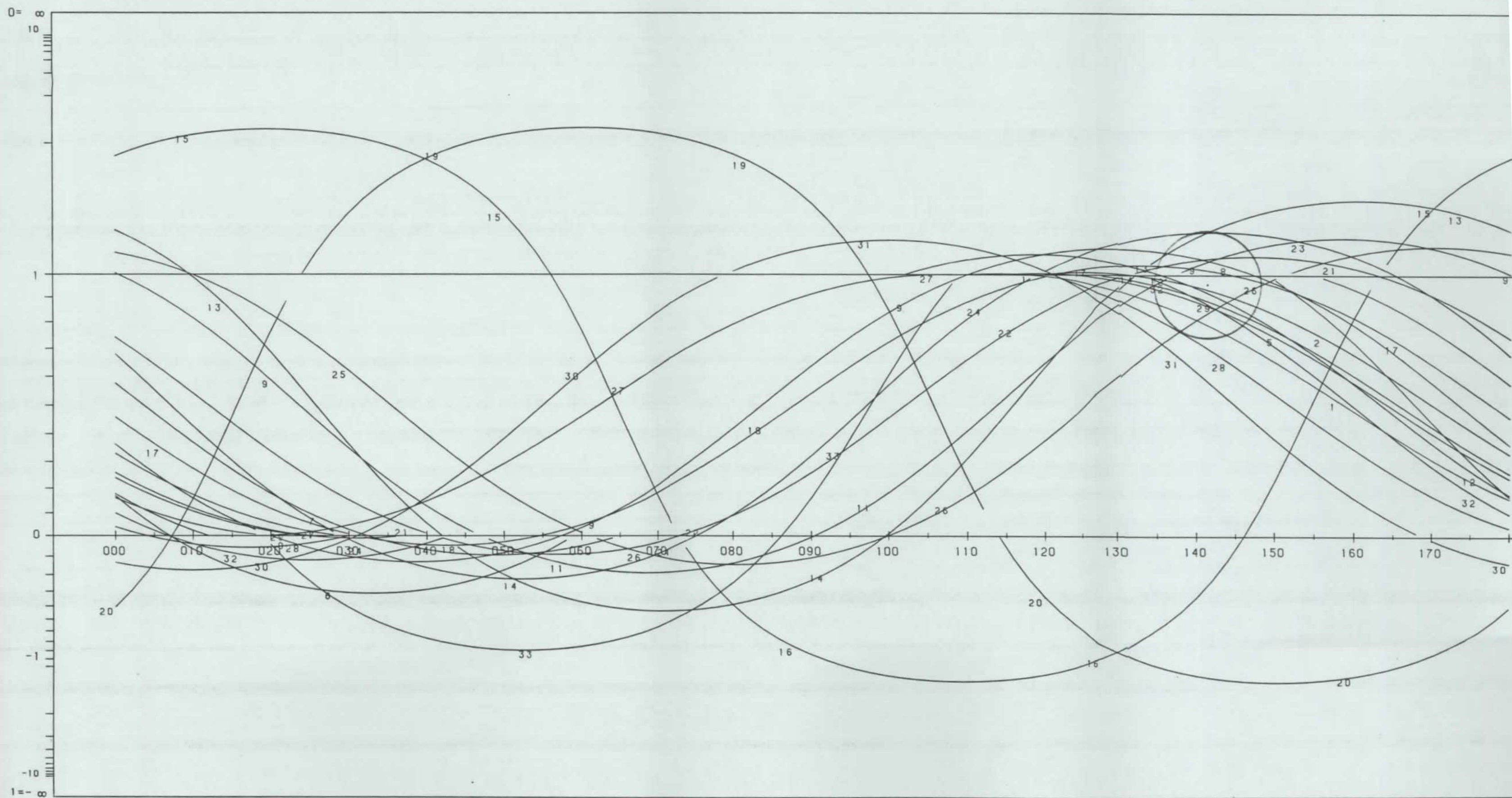
METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: ALBALATE.. / SIN ABATIR  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

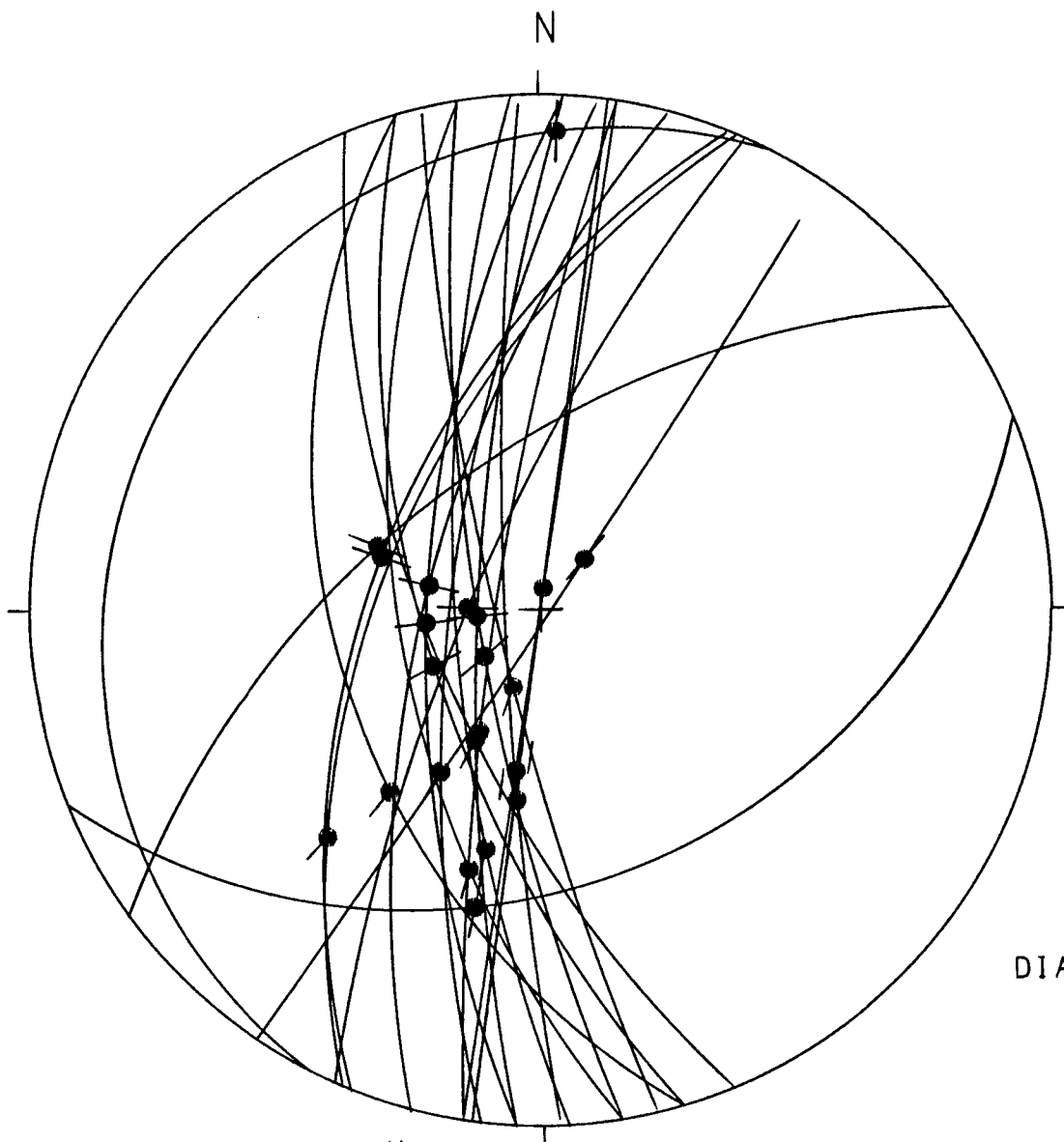


# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: ALBALATE.. / PLANO ABAT. 126/55/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



ESTACION: ALBALATE..



HOJA No.: 563

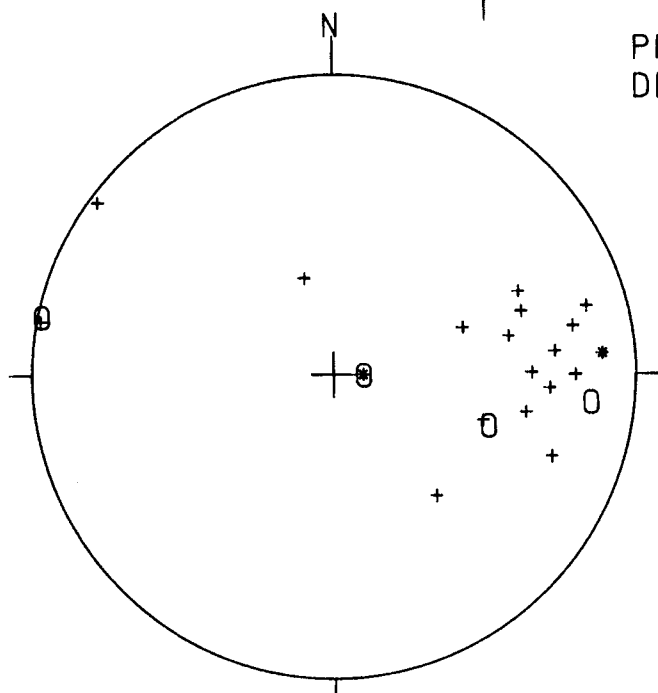
COORDENADAS UTM:  
30TWK619708

So: ~~SUBVERTI~~

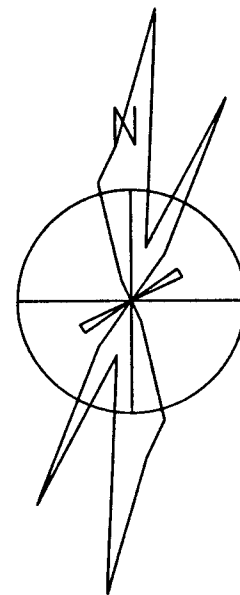
EDAD/FACIES CRETA

NUMERO DE DATOS:34

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



○: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

• : POLOS DE FALLAS DEXTRALES

- : POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

ESTACION : ALBALATE..

A circular grid of numbers 3, 4, and 5. The grid is filled with these numbers in a pattern that is mostly uniform but has several irregular regions. A complex, wavy line runs through the grid, separating different areas. The numbers are arranged in a way that suggests a specific pattern or rule, possibly related to a mathematical or logical puzzle. The grid is circular, with the numbers arranged in a roughly rectangular pattern inside the circle. The numbers 3, 4, and 5 are distributed throughout the grid, with some areas being more densely packed with one number than others. The overall appearance is that of a complex, abstract pattern.

# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

PRESSION MOINDRE CARR SUR LES 13 PLUS FAIBLES ECARTS

CART MOYEN EN DEGRES 7.04081

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	37.2	ERR SUR PEND	2.9
OMP NO 2	ERR SUR DIREC	47.5	ERR SUR PEND	1.1
OMP NO 3	ERR SUR DIREC	44.8	ERR SUR PEND	14.9

ERREUR SUR R 0.10E+00

ALBALATE..

0 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

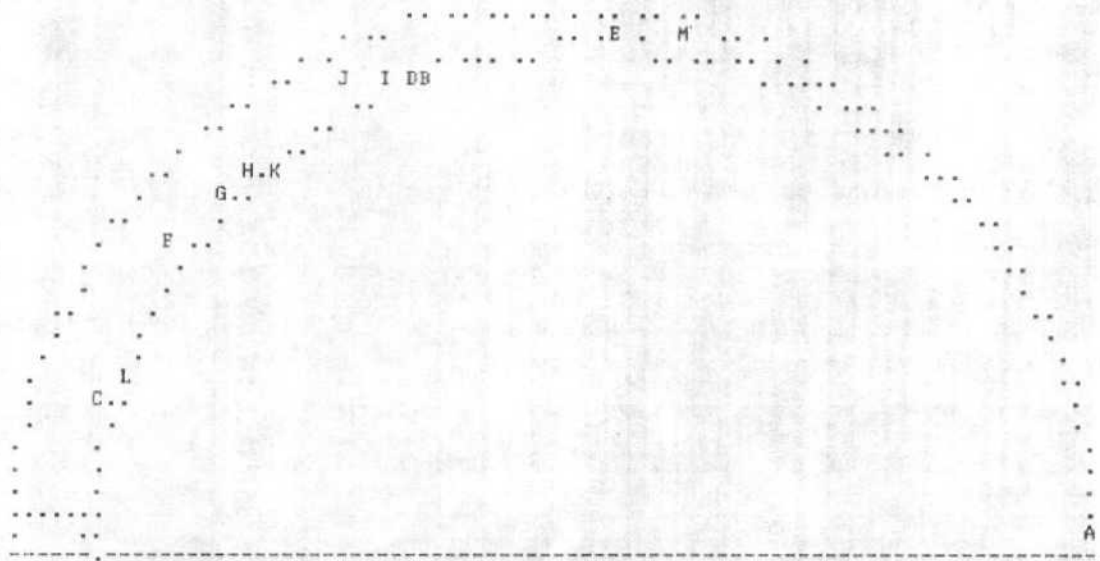
SIGMA(1)=	0.64062	DIRECTION	115.3	PENDAGE	80.1
SIGMA(2)=	-0.28124	DIRECTION	282.0	PENDAGE	9.6
SIGMA(3)=	-0.35938	DIRECTION	12.3	PENDAGE	2.2

Tensor de esfuerzos 1

RAPPORT R = 0.08

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.1358 POUR LES 13 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 117.9608 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 119  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 110  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 104  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 121  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 125  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 112  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 108  
LE CARACTERE H CORRESPOND AUX DONNEES 123  
LE CARACTERE I CORRESPOND AUX DONNEES 117  
LE CARACTERE J CORRESPOND AUX DONNEES 105  
LE CARACTERE K CORRESPOND AUX DONNEES 113  
LE CARACTERE L CORRESPOND AUX DONNEES 133  
LE CARACTERE M CORRESPOND AUX DONNEES 107

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

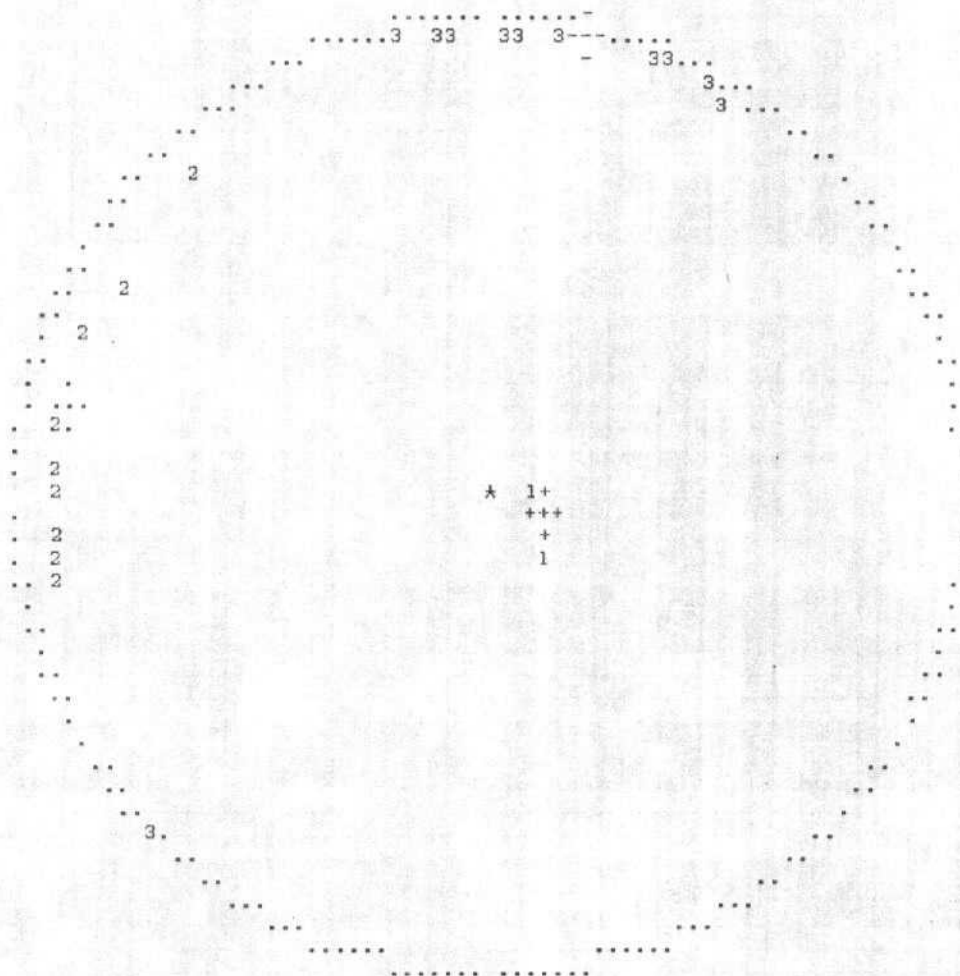
0.801372E+02 0.960124E+01 0.223538E+01 0.115307E+03 0.281954E+03 0.123328E+02

# ALBALATE..

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	8	119 110 104 121 125 112 108 123
2 0.1 0.2	12	117 105 113 133
3 0.2 0.3	13	107
4 0.3 0.4	13	
5 0.4 0.5	14	102
6 0.5 0.6	17	115 101 129
7 0.6 0.7	20	130 132 128
8 0.7 0.8	20	
9 0.8 0.9	20	
10 0.9 1.0	21	106
11 1.0 1.2	21	
12 1.2 1.4	21	
13 1.4 1.6	21	
14 1.6 1.8	21	
15 1.8 2.0	21	
16 2.0 2.2	21	
17 2.2 2.4	21	
18 2.4 2.6	23	131 127
19 2.6 2.8	24	116
20 2.8 3.0	25	134
21 3.0 3.2	34	114 118 124 109 126 122 103 111 120

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

ALBALATE..



\*\*\*\*\*FIN FINALE

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

RESSION MOINDRE CARR SUR LES 5 PLUS FAIBLES ECARTS

ART MOYEN EN DEGRES 7.90458

COMP NO 1 - ERR SUR DIREC 314.1 ERR SUR PEND 292.7  
MP NO 2 ERR SUR DIREC 473.4 ERR SUR PEND 17.5  
MP NO 3 ERR SUR DIREC 189.2 ERR SUR PEND 97.4

ERREUR SUR R 0.15E+01

ALBALATE..

TENSEUR EN X Y Z

DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

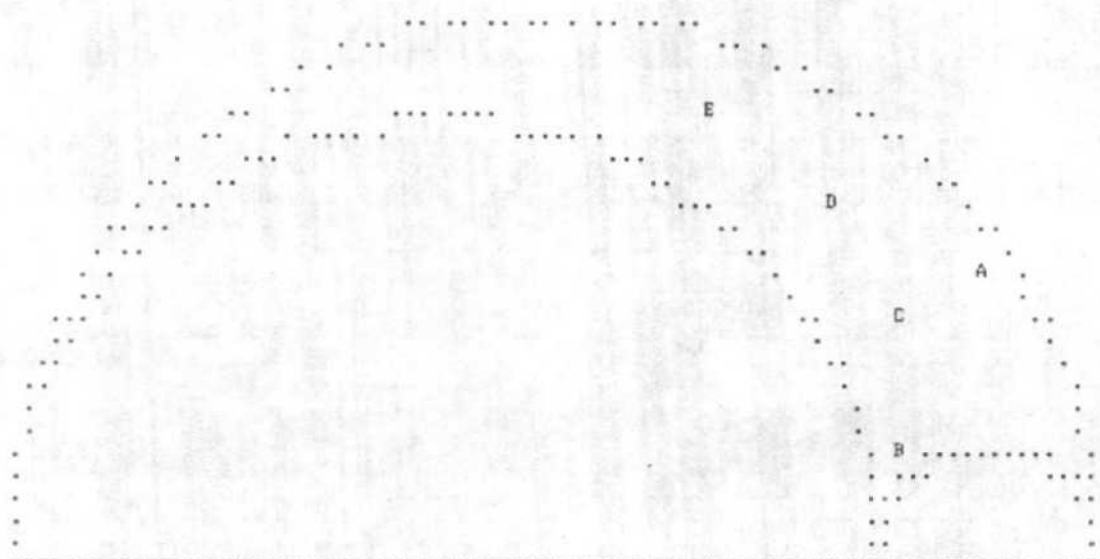
SIGMA(1)= 0.39994	DIRECTION 154.0	PENDAGE 7.3
SIGMA(2)= 0.20012	DIRECTION 58.9	PENDAGE 34.6
SIGMA(3)= -0.60006	DIRECTION 254.4	PENDAGE 54.4

Tensor de esfuerzos 2

RAPPORT R = 0.80

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0190 POUR LES 5 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 42.7933 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 116  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 132  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 129  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 102  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 101

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

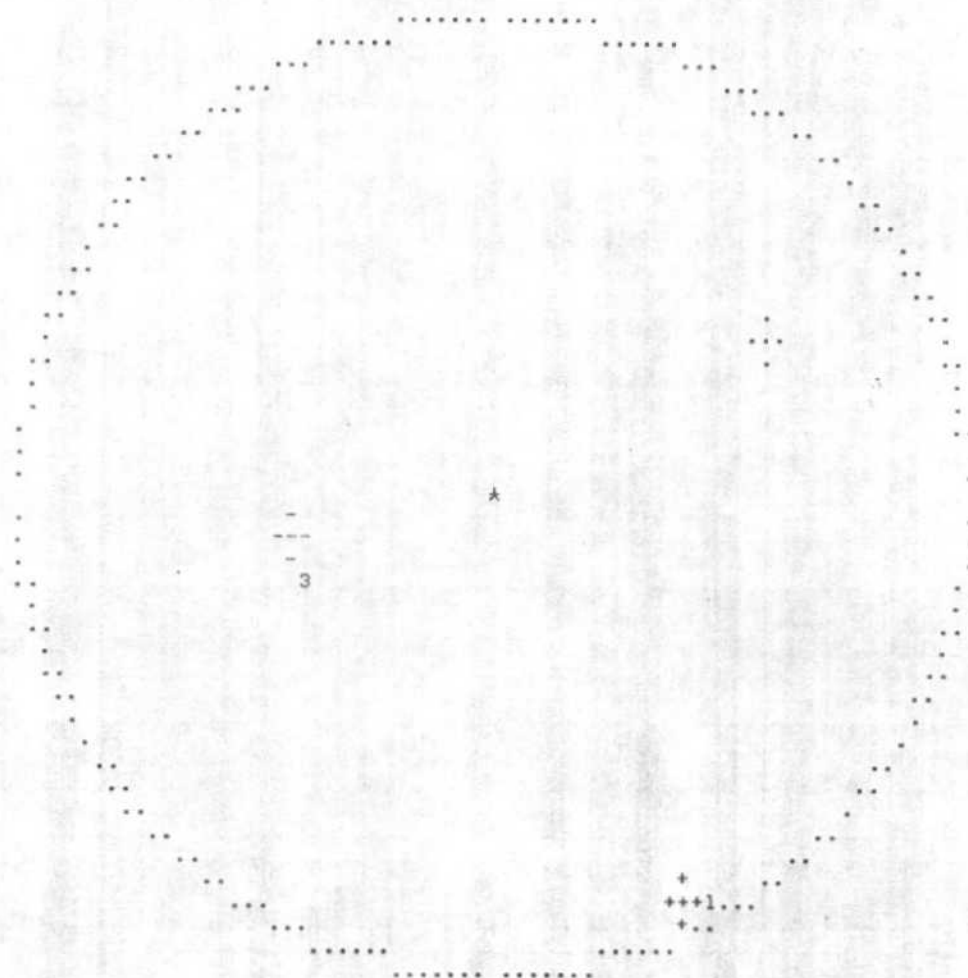
0.734575E+01 0.346316E+02 0.543732E+02 0.154043E+03 0.589345E+02 0.254406E+03

ALBALATE..

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	4	116 132 129 102
2 0.1 0.2	5	101
3 0.2 0.3	6	131
4 0.3 0.4	7	128
5 0.4 0.5	7	
6 0.5 0.6	7	
7 0.6 0.7	7	
8 0.7 0.8	7	
9 0.8 0.9	7	
10 0.9 1.0	7	
11 1.0 1.2	7	
12 1.2 1.4	7	
13 1.4 1.6	8	106
14 1.6 1.8	8	
15 1.8 2.0	8	
16 2.0 2.2	8	
17 2.2 2.4	8	
18 2.4 2.6	8	
19 2.6 2.8	10	125 124
20 2.8 3.0	12	127 130
21 3.0 3.2	13	115

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

ALBALATE..



\*\*\*\*\*FIN FINALE

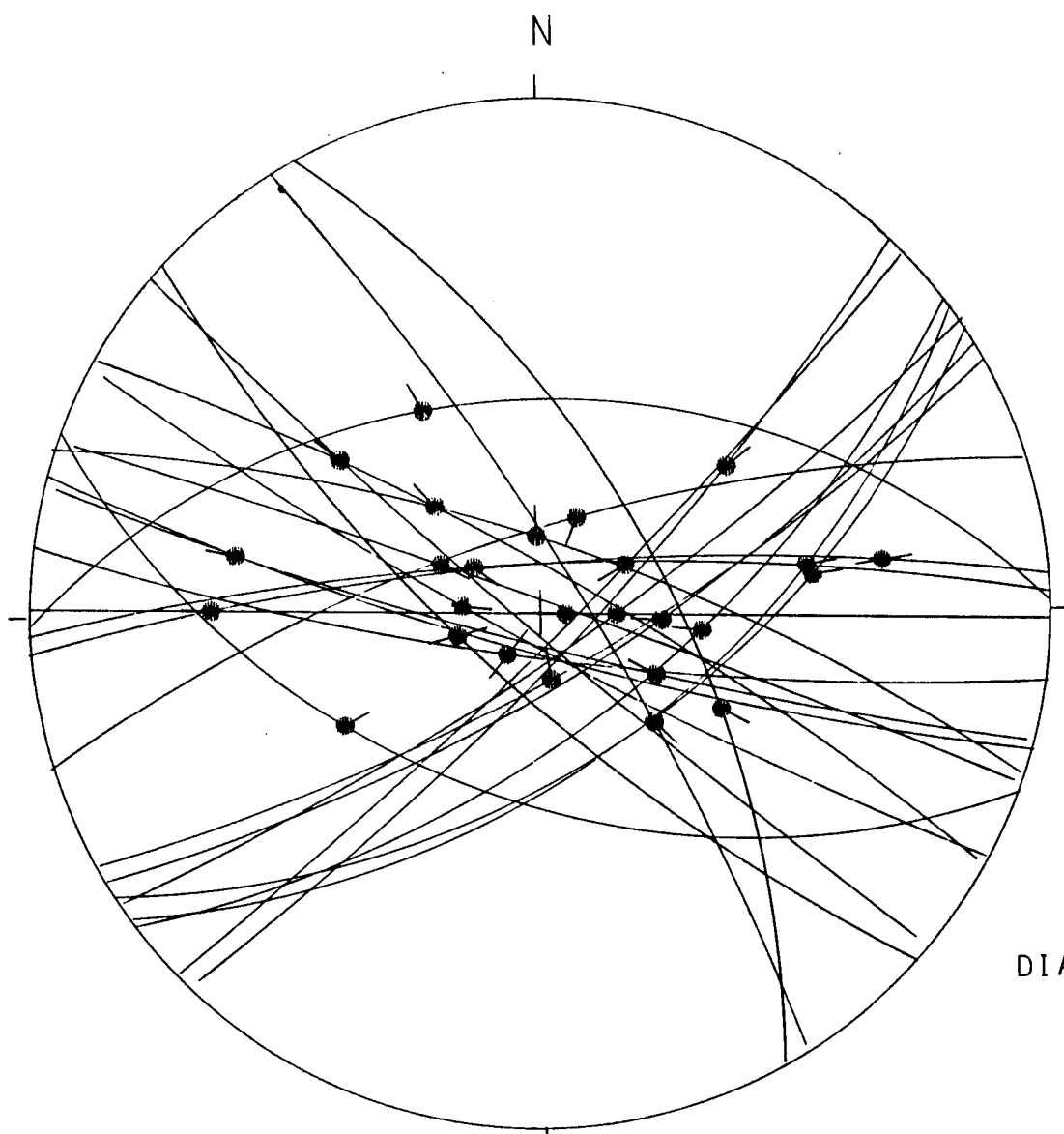
ANEXO 5

ESTACION 1 GASCUEÑA (TORRALBA)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS

TORRALBA..						
133	74	U	80	0	N	101
133	74	U	80	0	I	102
98	80	S	84	0	N	103
98	80	S	84	0	I	104
105	83	S	62	0	I	105
149	80	E	57	0	N	106
91	90	S	84	0	N	107
91	90	S	84	0	I	108
109	74	S	84	0	N	109
152	62	E	55	0	N	110
106	81	S	28	0	D	111
56	80	S	76	0	I	112
86	79	N	25	0	S	113
86	79	N	22	0	D	114
86	79	N	22	0	S	115
89	45	N	69	0	N	116
119	83	S	74	0	I	117
110	87	N	66	0	I	118
131	66	S	38	0	D	119
111	50	S	62	0	I	120
59	74	S	68	0	I	121
46	84	S	69	0	I	122
61	76	S	85	0	I	123
53	64	S	65	0	I	124
73	72	N	76	0	I	125
88	79	N	76	0	I	126
57	57	S	41	0	S	127
54	57	S	42	0	S	128
44	80	E	41	0	S	129
120	80	H	59	0	N	130
450	0		0	0		0

ESTACION: TORRALBA..



HOJA No.: 586

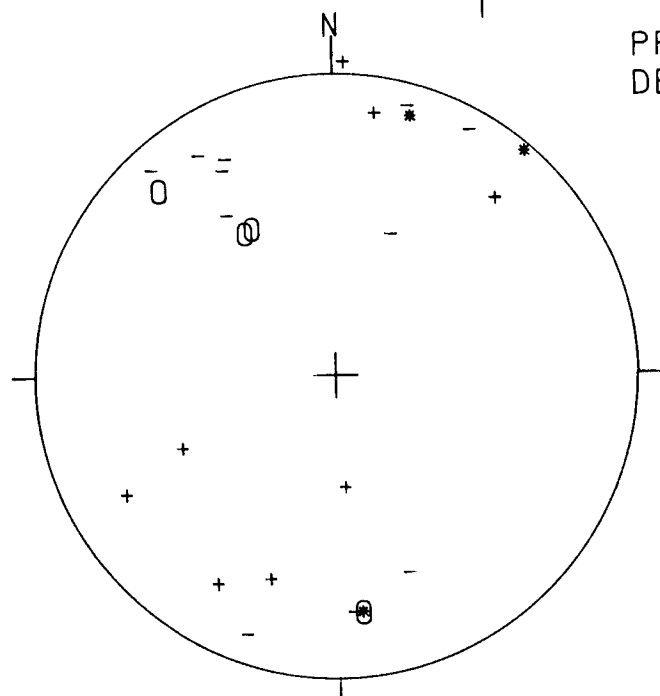
COORDENADAS UTM:  
30TWK638622

S<sub>0</sub>: 160/15/W

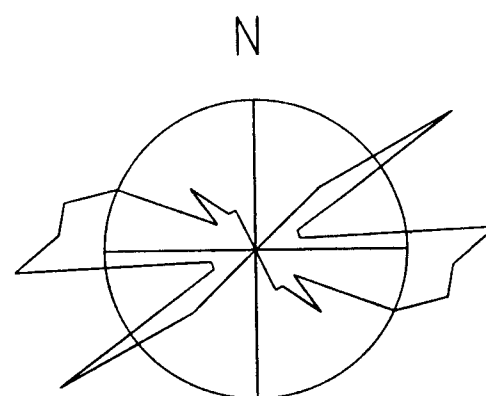
EDAD/FACIES Creta

NUMERO DE DATOS:30

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



○: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

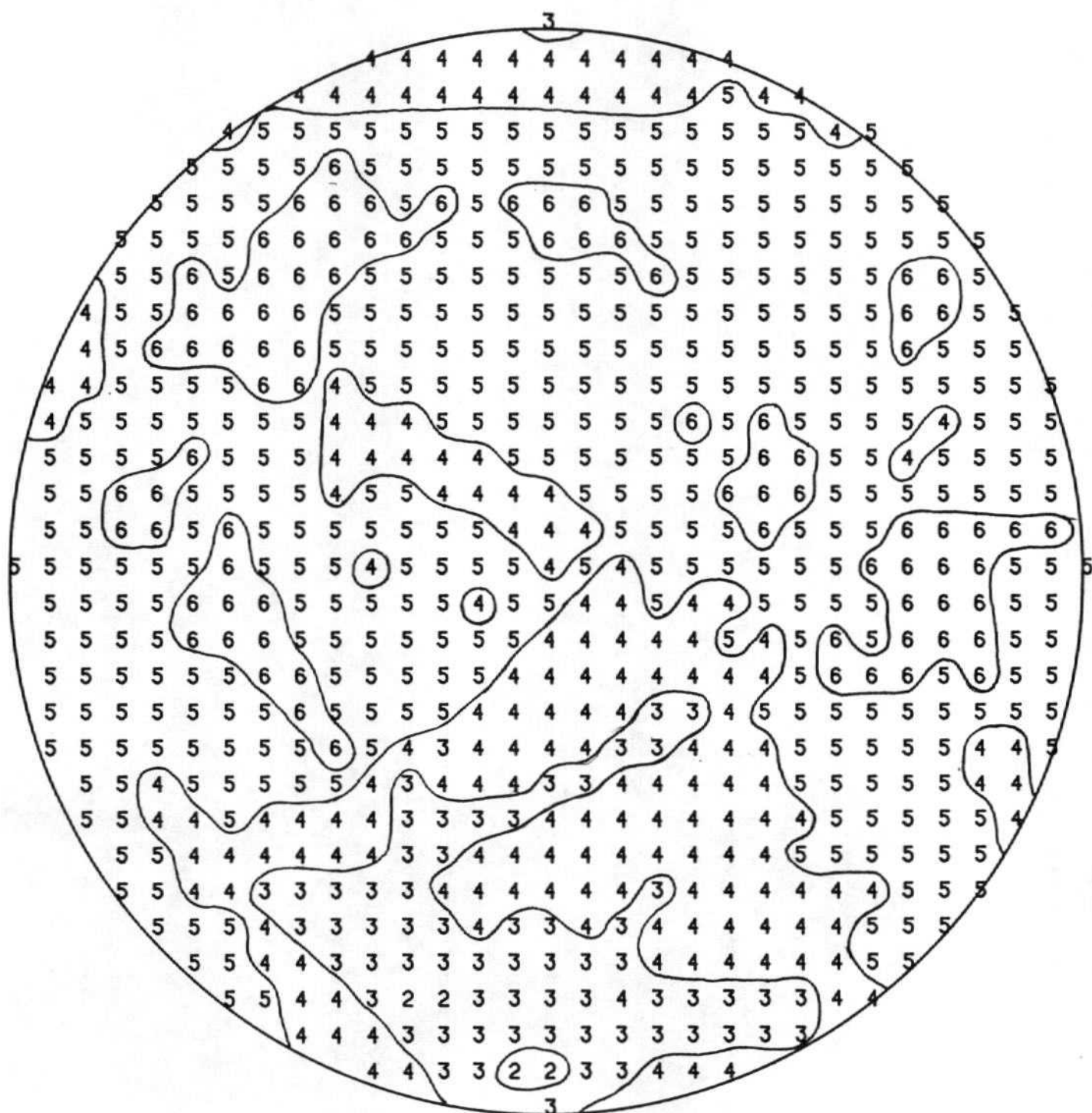
+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

●: POLOS DE FALLAS DEXTRALES

- : POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

ESTACION : TORRALBA..



# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

GRESSION MOINDRE CARR SUR LES 11 PLUS FAIBLES ECARTS

CART MOYEN EN DEGRES 6.53664

OMP NO 1	ERR SUR DIREC	21.3	ERR SUR PEND	5.2
OMP NO 2	ERR SUR DIREC	21.2	ERR SUR PEND	3.5
OMP NO 3	ERR SUR DIREC	13.2	ERR SUR PEND	2.2

ERREUR SUR R 0.57E-01

TORRALBA..

0 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

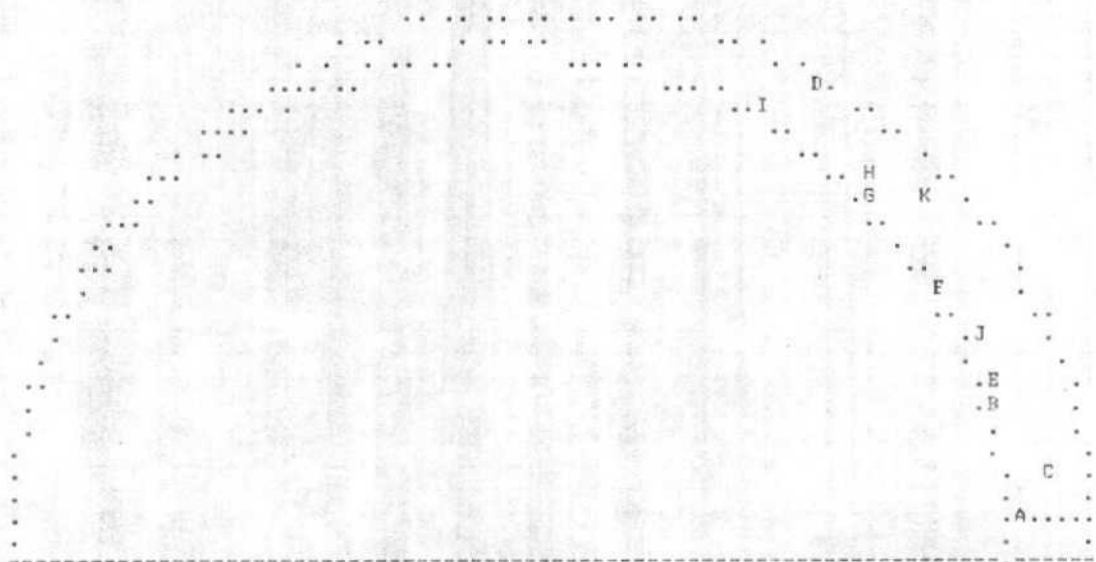
SIGMA(1)=	0.36009	DIRECTION	251.4	PENDAGE	10.3
SIGMA(2)=	0.27981	DIRECTION	159.8	PENDAGE	8.9
SIGMA(3)=	-0.63991	DIRECTION	29.6	PENDAGE	76.3

Tensor de esfuerzos 1

RAPPORT R = 0.92

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0910 POUR LES 11 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME ET A 98.8918 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A	CORRESPOND AUX DONNEES	119
LE CARACTERE B	CORRESPOND AUX DONNEES	125
LE CARACTERE C	CORRESPOND AUX DONNEES	130
LE CARACTERE D	CORRESPOND AUX DONNEES	102
LE CARACTERE E	CORRESPOND AUX DONNEES	122
LE CARACTERE F	CORRESPOND AUX DONNEES	112
LE CARACTERE G	CORRESPOND AUX DONNEES	121
LE CARACTERE H	CORRESPOND AUX DONNEES	104
LE CARACTERE I	CORRESPOND AUX DONNEES	124
LE CARACTERE J	CORRESPOND AUX DONNEES	107
LE CARACTERE K	CORRESPOND AUX DONNEES	117

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

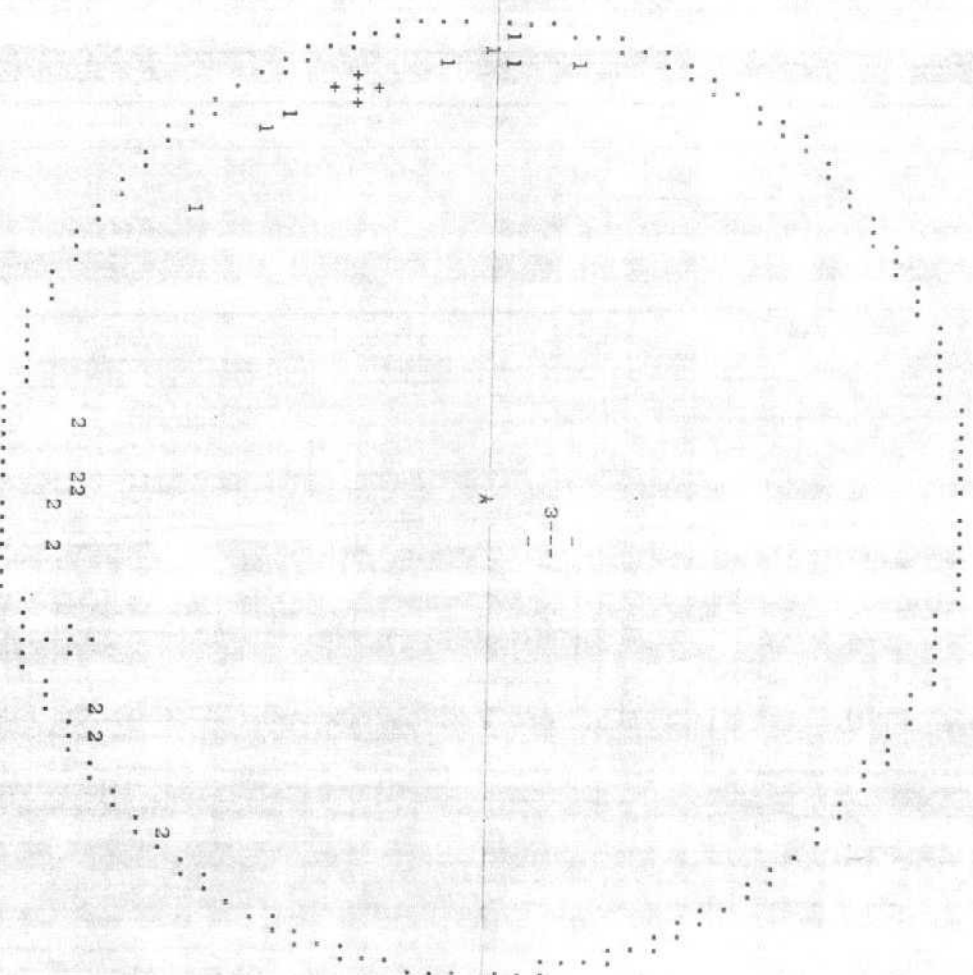
0.102740E+02 0.890410E+01 0.763404E+02 0.251412E+03 0.159785E+03 0.296447E+02

TORRALBA..

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	7	113 125 130 102 122 112 121
2 0.1 0.2	11	104 124 107 117
3 0.2 0.3	11	
4 0.3 0.4	12	123
5 0.4 0.5	13	120
6 0.5 0.6	14	105
7 0.6 0.7	14	
8 0.7 0.8	14	
9 0.8 0.9	15	115
10 0.9 1.0	15	
11 1.0 1.2	16	106
12 1.2 1.4	16	
13 1.4 1.6	16	
14 1.6 1.8	16	
15 1.8 2.0	16	
16 2.0 2.2	17	
17 2.2 2.4	21	111
18 2.4 2.6	23	109 114 126 119
19 2.6 2.8	26	110 116
20 2.8 3.0	27	127 128 129
21 3.0 3.2	30	118
		108 103 101

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

TORRALBA..



\*\*\*\*\*FIN FINALE

AAAAAAAAA DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 8 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 6.55705

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	7.8	ERR SUR PEND	5.1
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	4.0	ERR SUR PEND	5.1
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	3.4	ERR SUR PEND	3.2

ERREUR SUR R 0.68E-01

TORRALBA..

NO TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

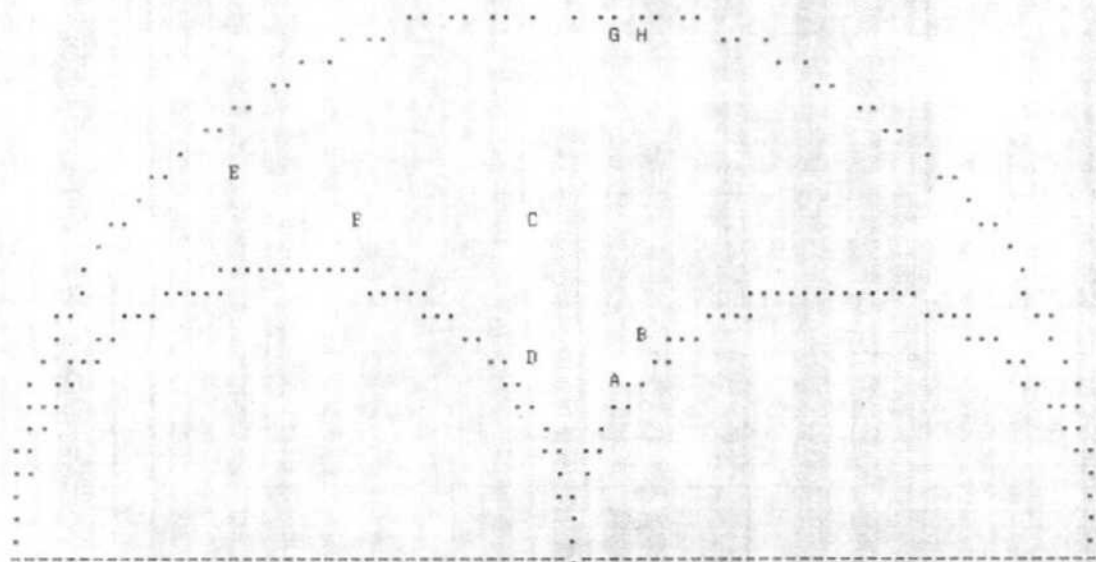
SIGMA(1)=	0.49418	DIRECTION	13.1	PENDAGE	68.5
SIGMA(2)=	0.01164	DIRECTION	193.4	PENDAGE	21.5
SIGMA(3)=	-0.50582	DIRECTION	103.3	PENDAGE	0.1

Tensor de esfuerzos 2

RAPPORT R = 0.52

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0523 POUR LES 8 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 45.9964 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 118  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 116  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 119  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 115  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 129  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 110  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 128  
LE CARACTERE H CORRESPOND AUX DONNEES 127

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

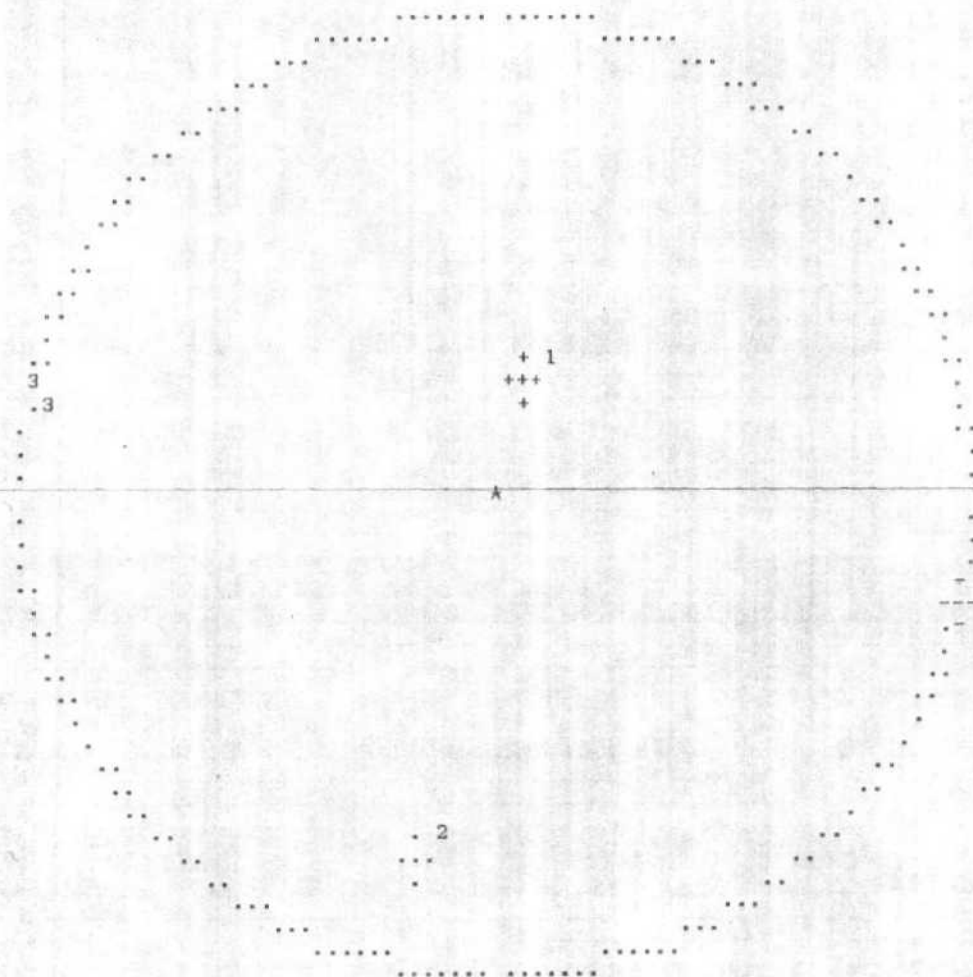
0.684961E+02 0.215037E+02 0.998764E-01 0.130877E+02 0.193381E+03 0.103341E+03

TORRALBA..

GAMME			NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1	0.0	0.1	5	118 116 119 115 129
2	0.1	0.2	8	110 128 127
3	0.2	0.3	8	
4	0.3	0.4	8	
5	0.4	0.5	8	
6	0.5	0.6	8	
7	0.6	0.7	8	
8	0.7	0.8	8	
9	0.8	0.9	8	
10	0.9	1.0	10	111 106
11	1.0	1.2	10	
12	1.2	1.4	11	126
13	1.4	1.6	11	
14	1.6	1.8	11	
15	1.8	2.0	11	
16	2.0	2.2	12	123
17	2.2	2.4	13	109
18	2.4	2.6	15	105 130
19	2.6	2.8	15	
20	2.8	3.0	16	120
21	3.0	3.2	17	114

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

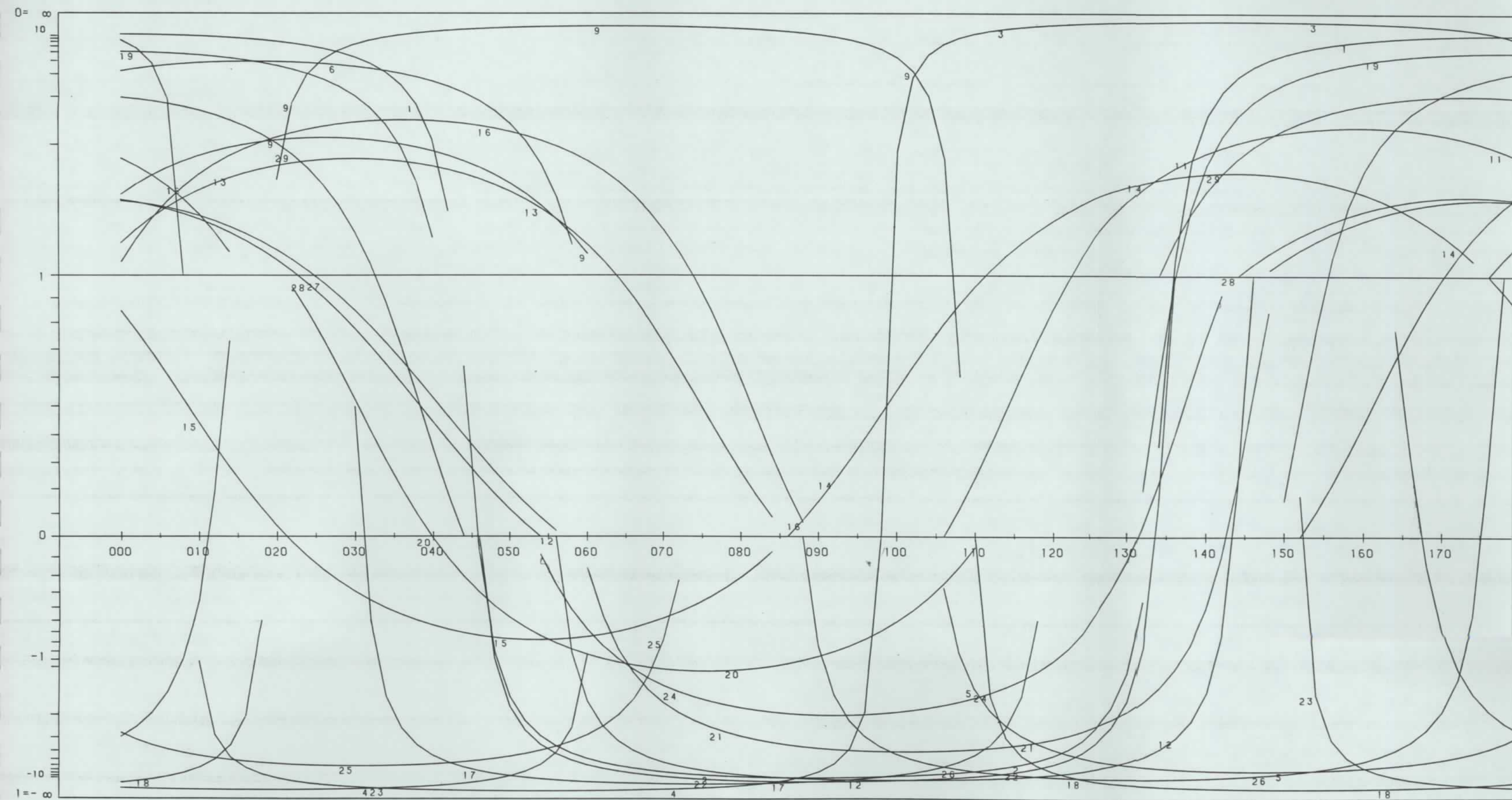
TORRALBA..



\*\*\*\*\*FIN FINALE

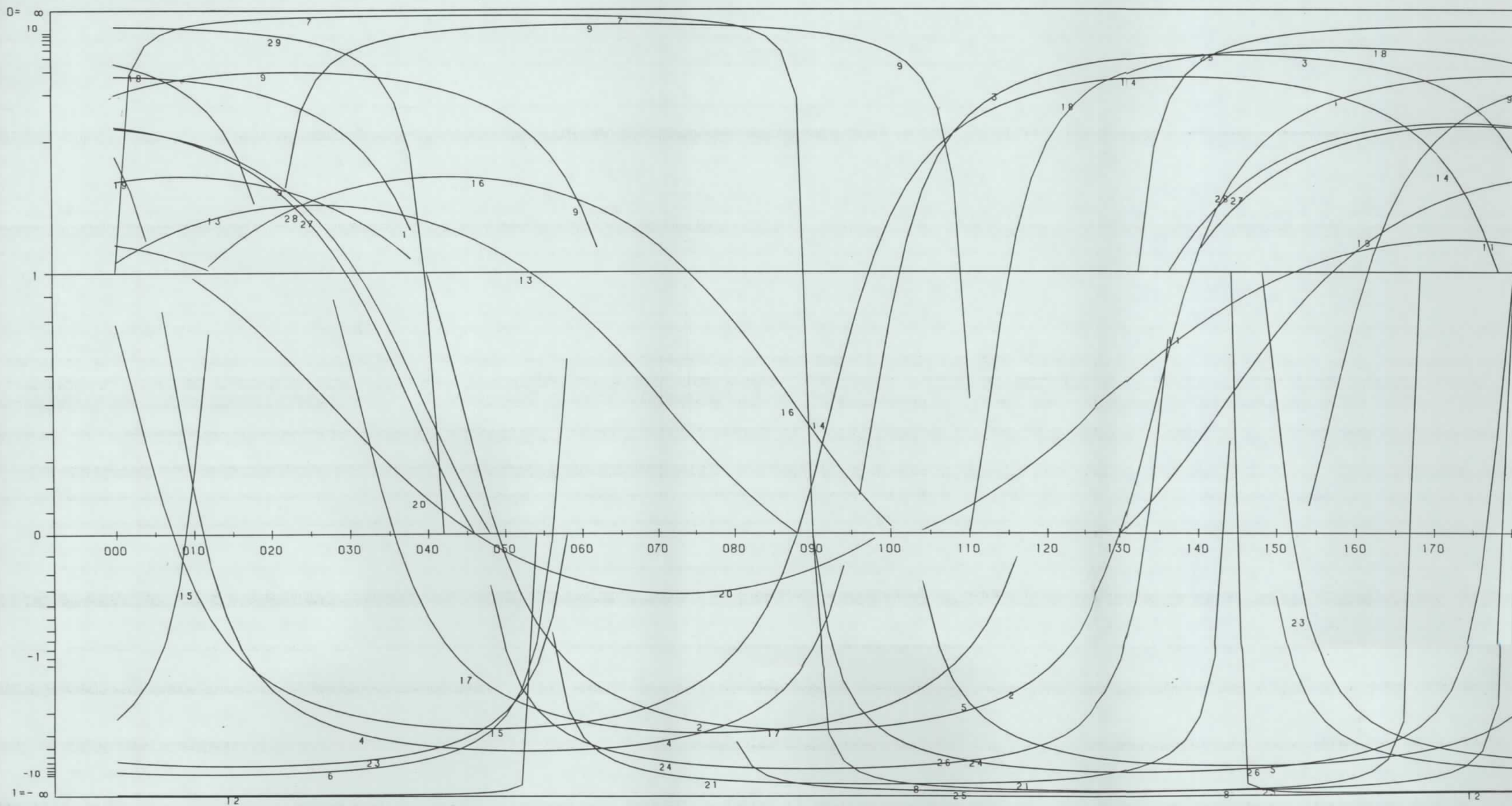
# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: TORRALBA.. / SIN ABATIR  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: TORRALBA.. / PLANO ABAT. 160/15/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



ANEXO 6

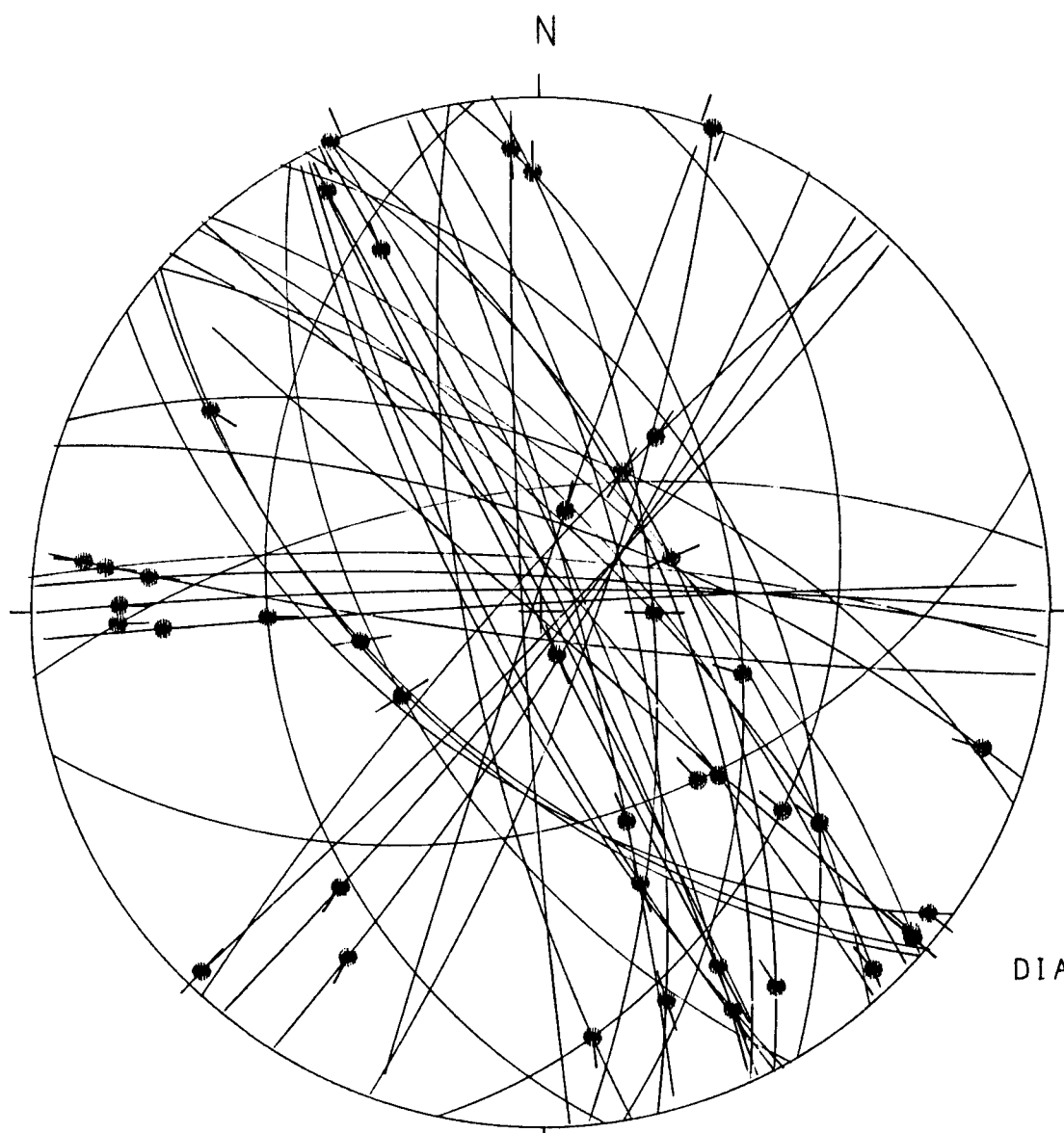
ESTACION 2 GASCUEÑA (BASCUNHANA)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS Y ESTILOLITOS

## BASCUNHANA

156	62	E	0	E	0	S	101
153	59	E	10	S	0	S	102
153	88	E	5	N	0	S	103
32	81	E	15	S	0	D	104
109	70	N	6	E	0	S	105
132	62	N	3	E	0	S	106
150	45	E	31	S	0	S	107
138	69	E	3	S	0	S	108
139	82	N	40	E	0	S	109
175	55	E	10	N	0	S	110
171	43	E	72	S	0	I	111
131	89	S	2	E	0	S	112
131	89	S	2	E	0	D	113
12	30	E	66	S	0	I	114
177	86	W	6	N	0	S	115
20	78	E	0	N	0	D	116
155	85	E	15	N	0	S	117
44	86	E	2	S	0	D	118
44	86	E	2	S	0	S	119
152	76	W	9	S	0	S	120
74	45	S	70	E	0	I	121
170	78	W	11	S	0	S	122
150	79	W	32	S	0	S	123
153	79	W	32	S	0	D	124
112	55	N	85	E	0	N	125
112	55	N	85	E	0	I	126
134	72	N	72	E	0	N	127
134	72	N	72	E	0	I	128
140	60	E	61	S	0	N	129
140	60	E	61	S	0	I	130
153	89	W	80	S	0	N	131
153	89	W	80	S	0	I	132
151	55	S	89	E	0	N	133
151	55	S	89	E	0	I	134
131	58	S	66	W	0	N	135
131	58	S	66	W	0	I	136
167	70	E	14	S	0	D	137
167	70	E	14	S	0	S	138
156	80	E	15	S	0	S	139
93	82	N	15	W	0	D	140
87	88	N	17	W	0	D	141
90	85	N	11	W	0	D	142
39	84	E	23	S	0	D	143
165	82	E	43	S	0	S	144
132	57	S	19	W	0	S	145
19	88	W	67	N	0	D	146
126	55	S	3	E	0	S	147
42	82	W	46	N	0	D	148
94	78	N	9	W	0	D	149
83	63	N	12	W	0	D	150
97	84	S	6	W	0	D	151
173	34	W	85	N	0	I	152
450	0		0		0		0

# ESTACION : BASCUNHANA



HOJA No. : 586

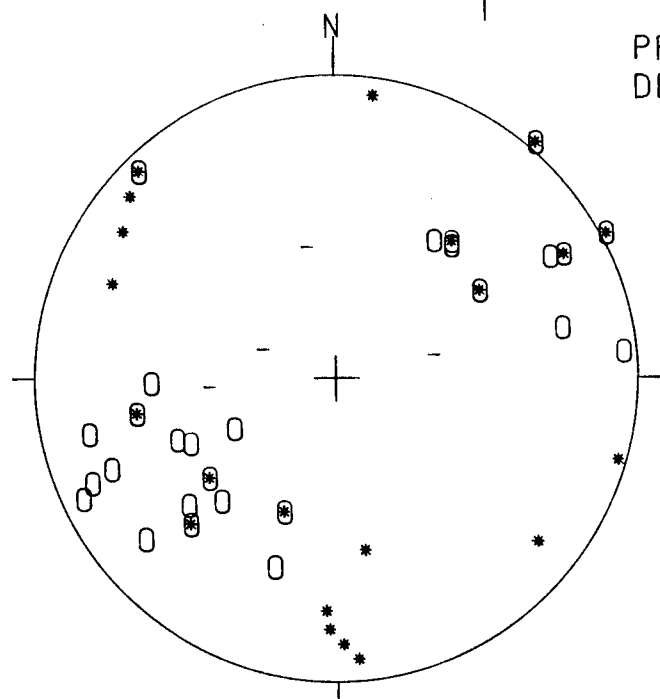
COORDENADAS UTM:  
30TWK662531

S<sub>0</sub> : 167/25/W

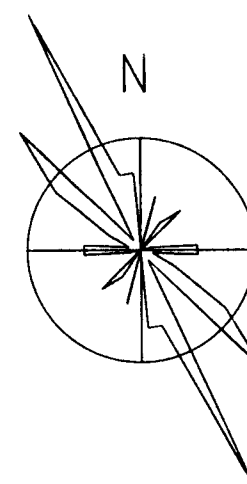
EDAD/FACIES CRETA

NUMERO DE DATOS:52

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



O: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

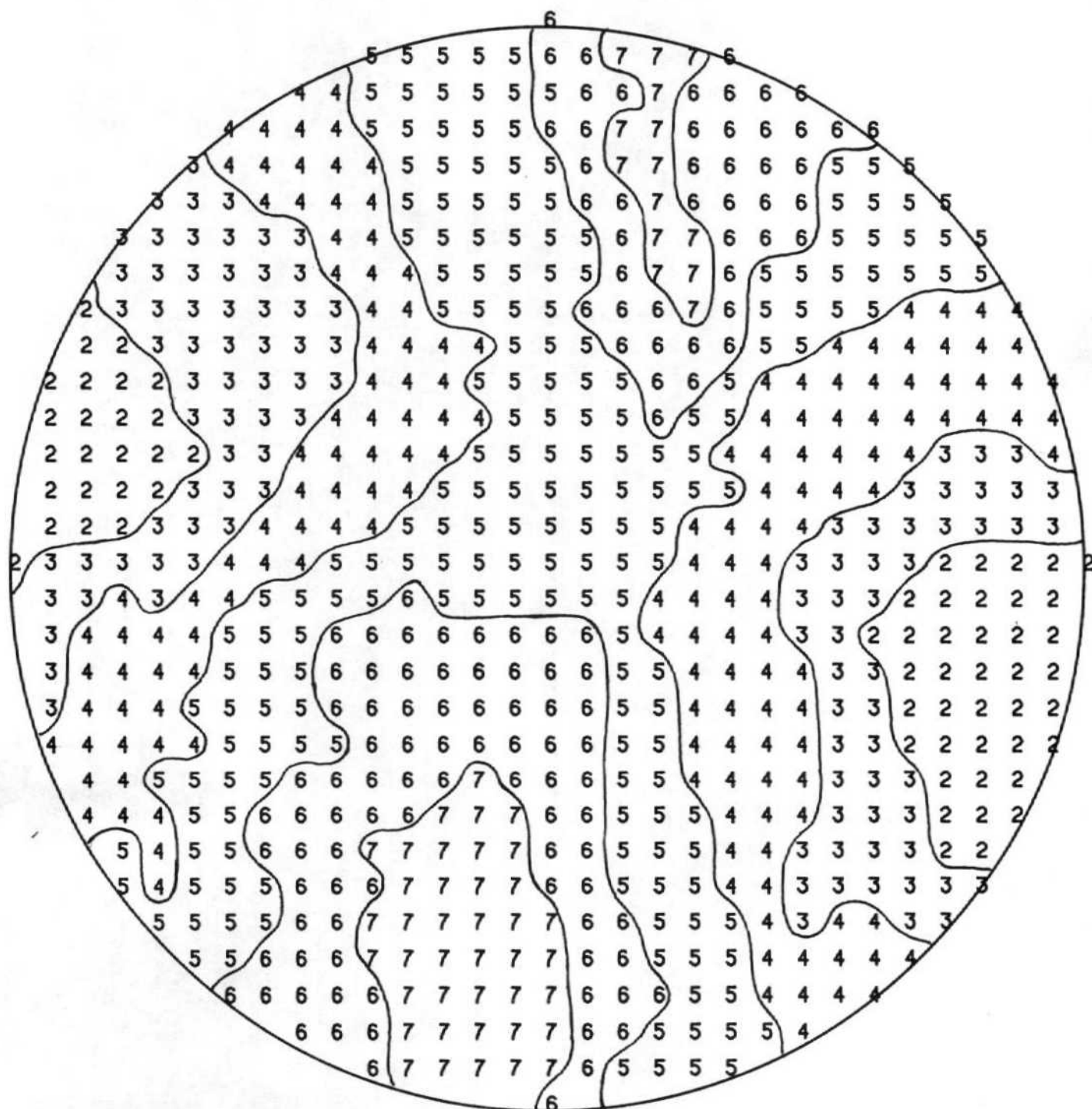
• : POLOS DE FALLAS DEXTRALES

- : POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

# METODO DE LOS DIEDROS RECTOS

ESTACION : BASCUNHANA



# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 15 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 4.83897

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	1.7	ERR SUR PEND	1.6
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	3.4	ERR SUR PEND	31.2
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	307.7	ERR SUR PEND	15.5

ERREUR SUR R 0.59E-01

baseu

NO TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

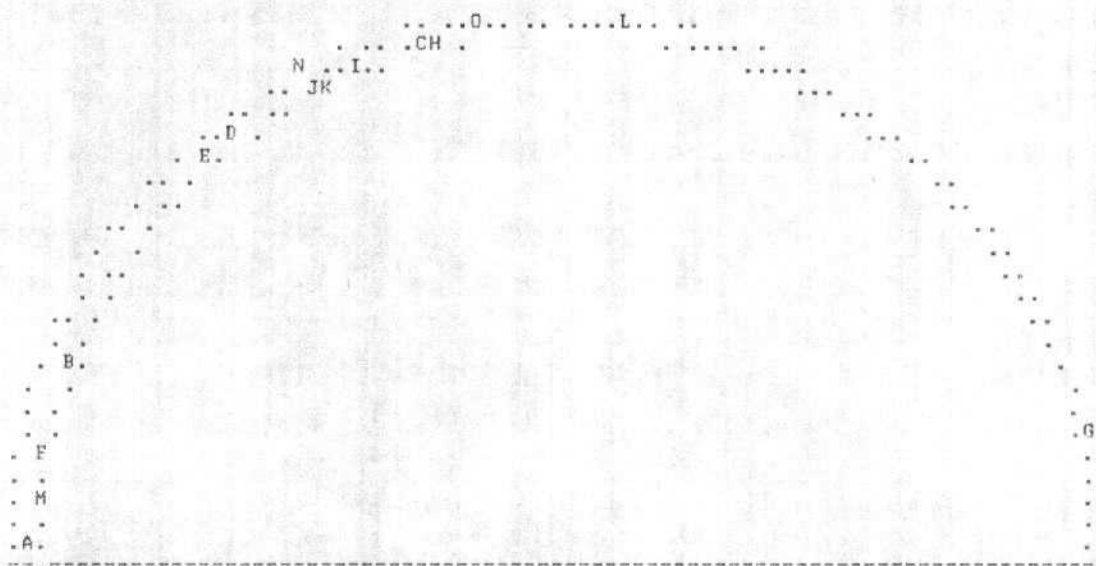
SIGMA(1)=	0.65778	DIRECTION	307.8	PENDAGE	4.4
SIGMA(2)=	-0.31555	DIRECTION	38.0	PENDAGE	2.5
SIGMA(3)=	-0.34222	DIRECTION	157.5	PENDAGE	85.0

Tensor de esfuerzos 1

RAPPORT R = 0.03

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0784 POUR LES 15 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 117.2056 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A	CORRESPOND AUX	DONNEES	136
LE CARACTERE B	CORRESPOND AUX	DONNEES	108
LE CARACTERE C	CORRESPOND AUX	DONNEES	142
LE CARACTERE D	CORRESPOND AUX	DONNEES	103
LE CARACTERE E	CORRESPOND AUX	DONNEES	102
LE CARACTERE F	CORRESPOND AUX	DONNEES	106
LE CARACTERE G	CORRESPOND AUX	DONNEES	118
LE CARACTERE H	CORRESPOND AUX	DONNEES	138
LE CARACTERE I	CORRESPOND AUX	DONNEES	140
LE CARACTERE J	CORRESPOND AUX	DONNEES	151
LE CARACTERE K	CORRESPOND AUX	DONNEES	149
LE CARACTERE L	CORRESPOND AUX	DONNEES	115
LE CARACTERE M	CORRESPOND AUX	DONNEES	112
LE CARACTERE N	CORRESPOND AUX	DONNEES	114
LE CARACTERE O	CORRESPOND AUX	DONNEES	141

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

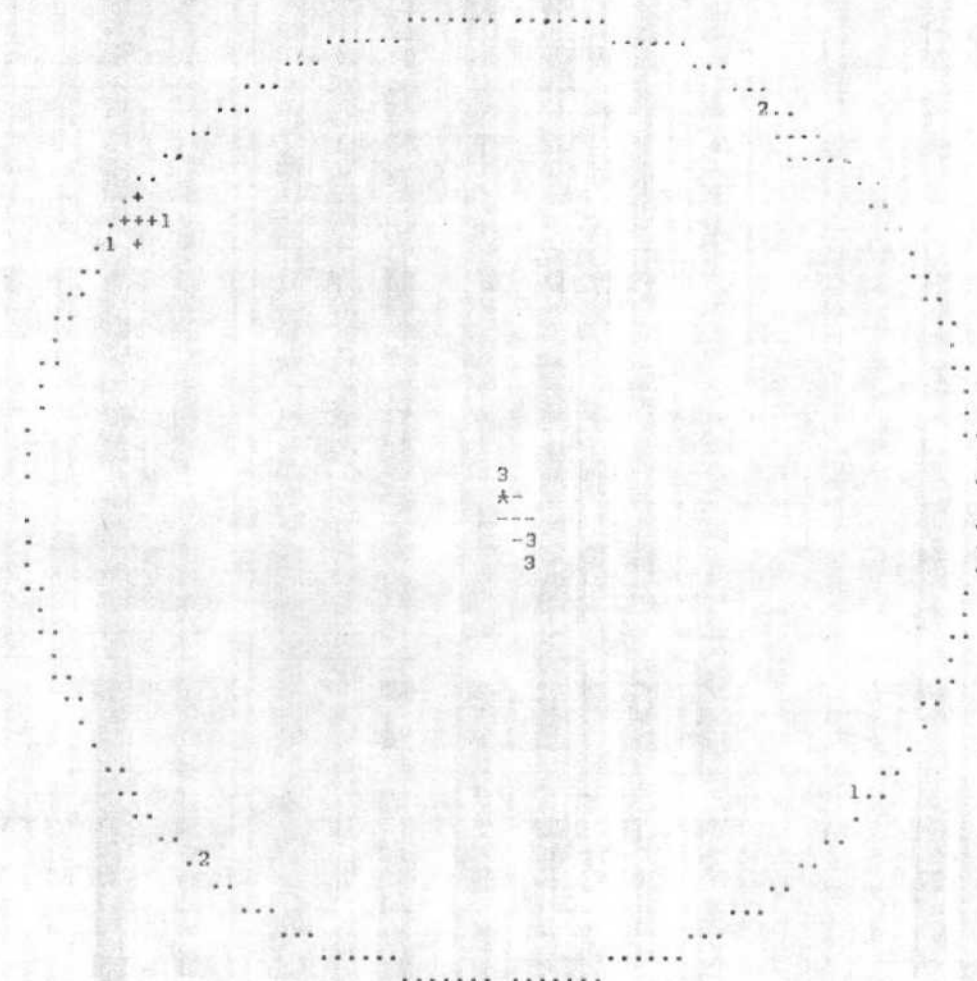
\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

0.437827E+01 0.248875E+01 0.849614E+02 0.307808E+03 0.379990E+02 0.157535E+03

GAMME			NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1	0.0	0.1	12	136 108 142 103 102 106 118 138 140 151 149 115
2	0.1	0.2	15	112 114 141
3	0.2	0.3	19	101 117 139 107
4	0.3	0.4	22	150 145 120
5	0.4	0.5	23	121
6	0.5	0.6	25	110 122
7	0.6	0.7	25	
8	0.7	0.8	30	152 109 111 144 123
9	0.8	0.9	30	
10	0.9	1.0	30	
11	1.0	1.2	30	
12	1.2	1.4	35	128 134 130 143 126
13	1.4	1.6	36	131
14	1.6	1.8	38	132 125
15	1.8	2.0	41	129 133 127
16	2.0	2.2	42	148
17	2.2	2.4	44	146 124
18	2.4	2.6	44	
19	2.6	2.8	46	104 116
20	2.8	3.0	47	105
21	3.0	3.2	52	113 147 137 119 135

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

bascul



\*\*\*\*\*FIN FINALE

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

GRESSION MOINDRE CARR SUR LES 11 PLUS FAIBLES ECARTS

CART MOYEN EN DEGRES 8.29143

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	6.2	ERR SUR PEND	5.8
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	9.6	ERR SUR PEND	9.7
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	8.8	ERR SUR PEND	9.2

ERREUR SUR R 0.12E+00

BASCUNHANA

0 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

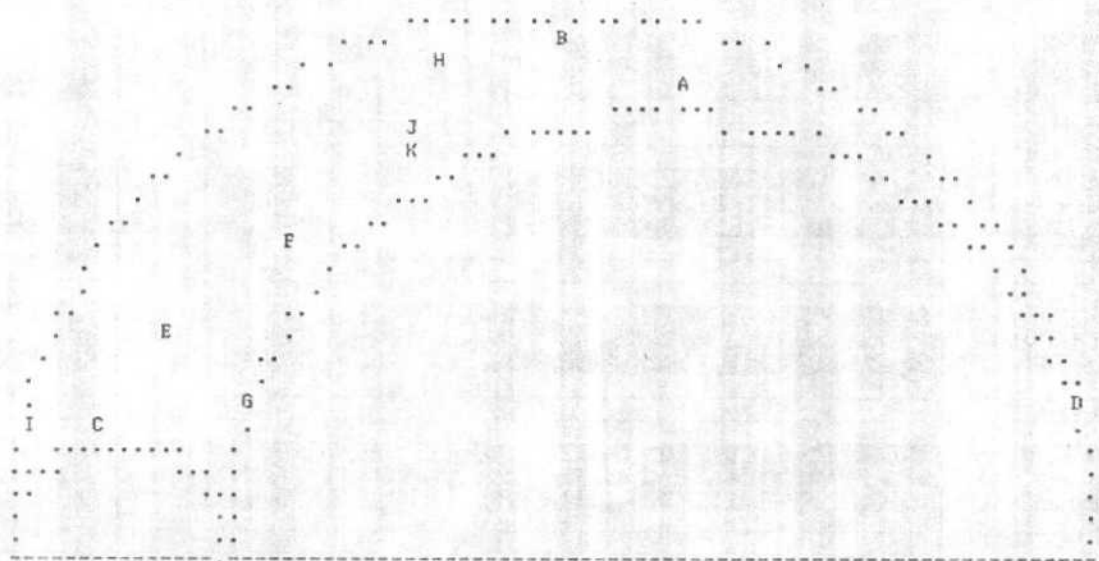
SIGMA(1)= 0.60008	DIRECTION	124.3	PENDAGE	14.8
SIGMA(2)= -0.20017	DIRECTION	24.8	PENDAGE	31.9
SIGMA(3)= -0.39992	DIRECTION	235.6	PENDAGE	54.1

Tensor de esfuerzos 2

RAPPORT R = 0.20

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.1464 POUR LES 11 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 66.9544 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 122  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 150  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 128  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 148  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 109  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 121  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 147  
LE CARACTERE H CORRESPOND AUX DONNEES 144  
LE CARACTERE I CORRESPOND AUX DONNEES 107  
LE CARACTERE J CORRESPOND AUX DONNEES 123  
LE CARACTERE K CORRESPOND AUX DONNEES 120

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

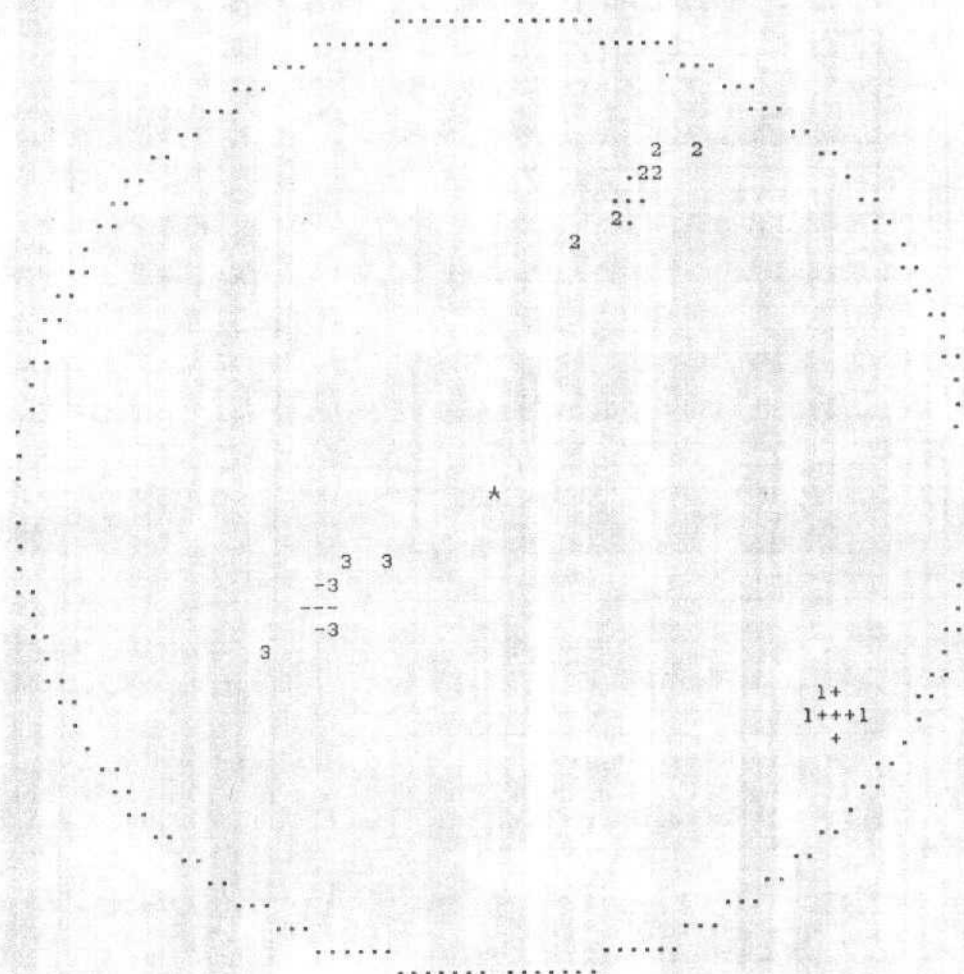
0.147523E+02 0.319202E+02 0.540654E+02 0.124266E+03 0.248252E+02 0.235569E+03

# BASCUNHANA

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	6	122 150 128 148 109 121
2 0.1 0.2	11	147 144 107 123 120
3 0.2 0.3	11	
4 0.3 0.4	12	139
5 0.4 0.5	14	130 111
6 0.5 0.6	15	145
7 0.6 0.7	16	152
8 0.7 0.8	17	101
9 0.8 0.9	19	117 131
10 0.9 1.0	20	110
11 1.0 1.2	21	146
12 1.2 1.4	21	
13 1.4 1.6	24	126 134 133
14 1.6 1.8	25	125
15 1.8 2.0	26	143
16 2.0 2.2	28	104 116
17 2.2 2.4	29	132
18 2.4 2.6	29	
19 2.6 2.8	30	129
20 2.8 3.0	32	105 124
21 3.0 3.2	33	127

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

BASCUNHANA



\*\*\*\*\*FIN FINALE

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 6 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 6.67812

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	5.0	ERR SUR PEND	1.3
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	15.5	ERR SUR PEND	30.5
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	4.6	ERR SUR PEND	31.3

ERREUR SUR R 0.18E+00

BASCUNHANA

0 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

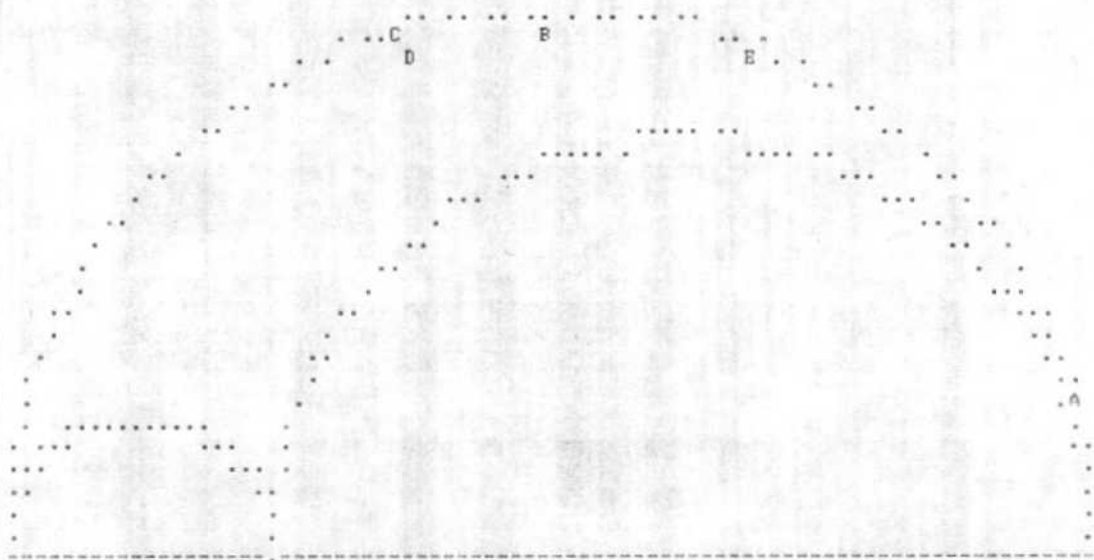
SIGMA(1)= 0.58537	DIRECTION	253.5	PENDAGE	8.5
SIGMA(2)= -0.17075	DIRECTION	358.5	PENDAGE	60.0
SIGMA(3)= -0.41463	DIRECTION	158.9	PENDAGE	28.5

Tensor de esfuerzos 3

RAPPORT R = 0.24

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0271 POUR LES 6 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 35.0937 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 139 117  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 104  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 105  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 143  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 116

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

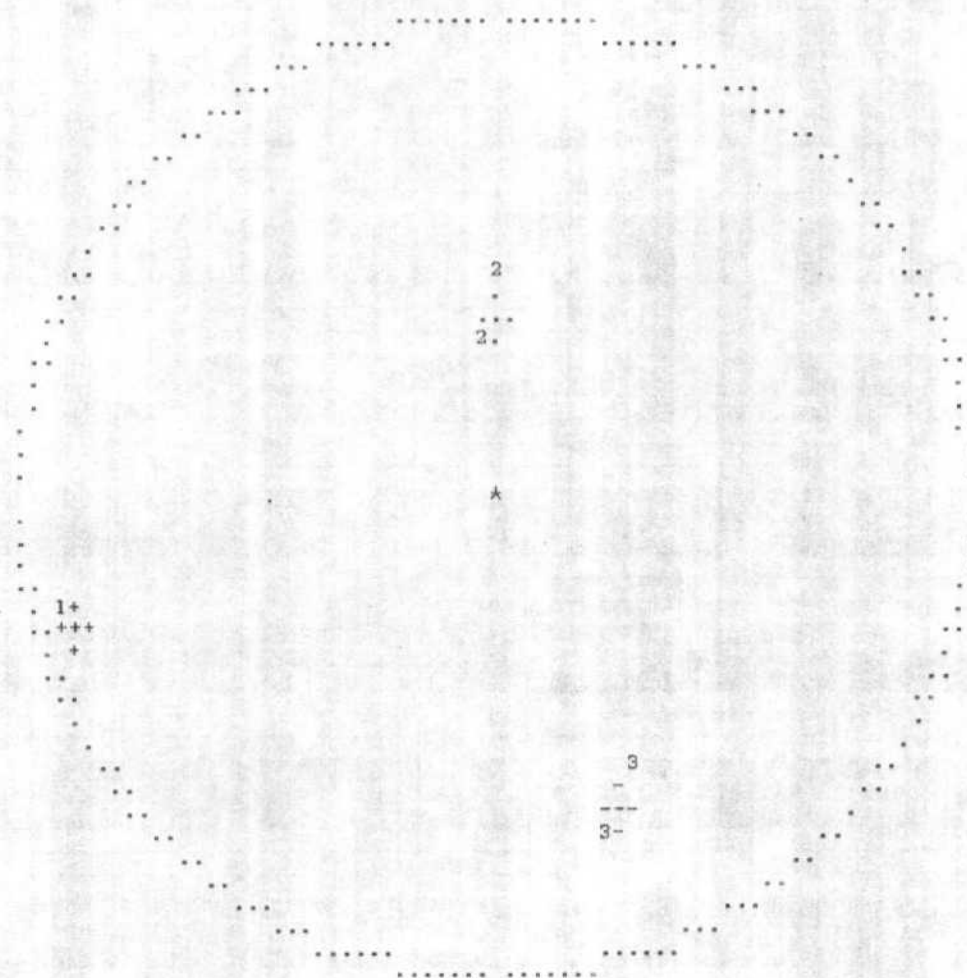
0.848234E+01 0.599975E+02 0.285410E+02 0.253539E+03 0.358507E+03 0.158886E+03

# BASCUNHANA

GAMME			NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1	0.0	0.1	5	139 117 104 105 143
2	0.1	0.2	6	116
3	0.2	0.3	7	134
4	0.3	0.4	7	
5	0.4	0.5	9	111 145
6	0.5	0.6	10	152
7	0.6	0.7	10	
8	0.7	0.8	10	
9	0.8	0.9	11	130
10	0.9	1.0	11	
11	1.0	1.2	13	101 132
12	1.2	1.4	14	126
13	1.4	1.6	15	146
14	1.6	1.8	15	
15	1.8	2.0	16	125
16	2.0	2.2	17	131
17	2.2	2.4	19	129 110
18	2.4	2.6	19	
19	2.6	2.8	19	
20	2.8	3.0	20	133

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

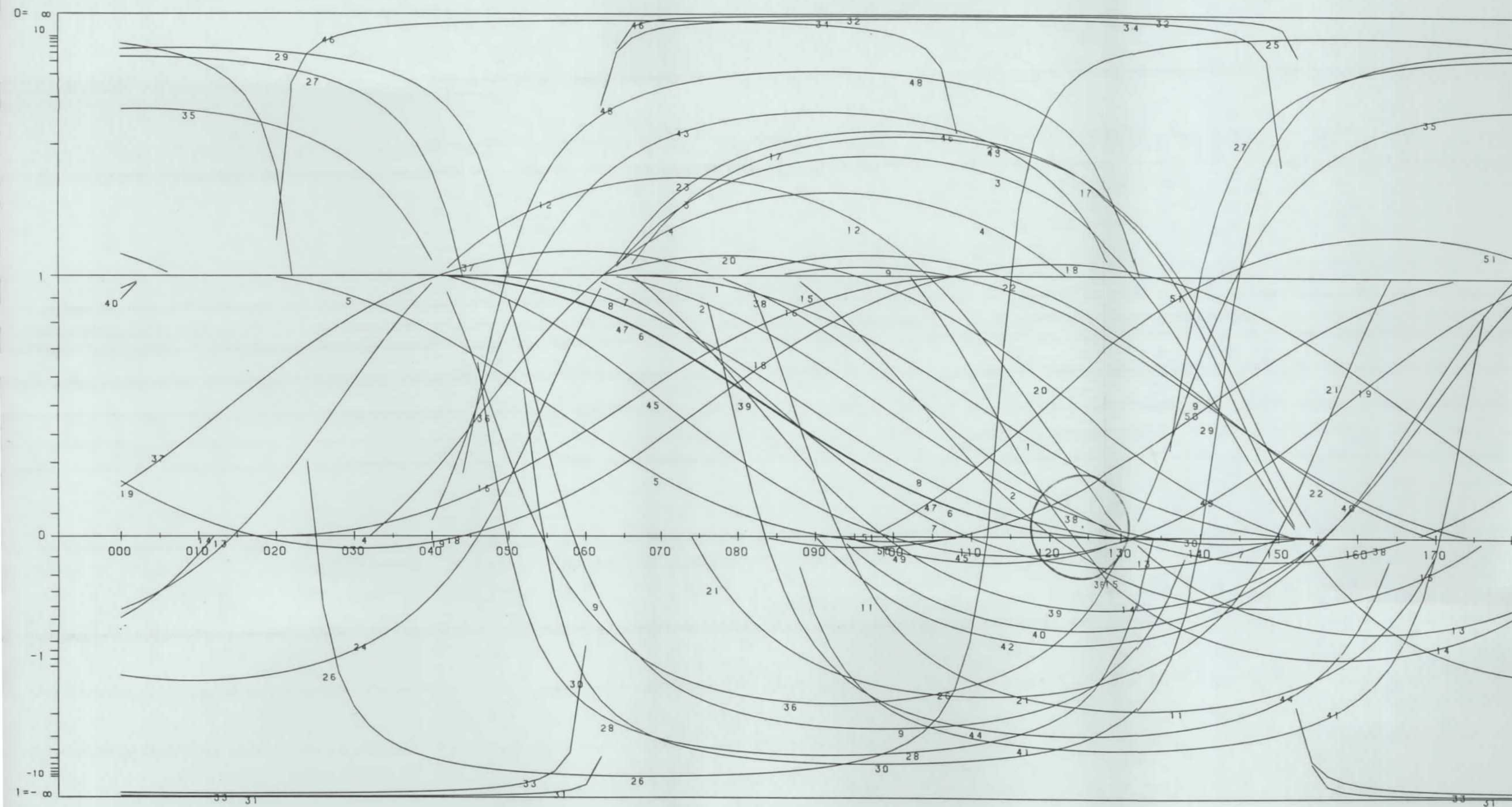
BASCUNHANA



\*\*\*\*\*FIN FINALE

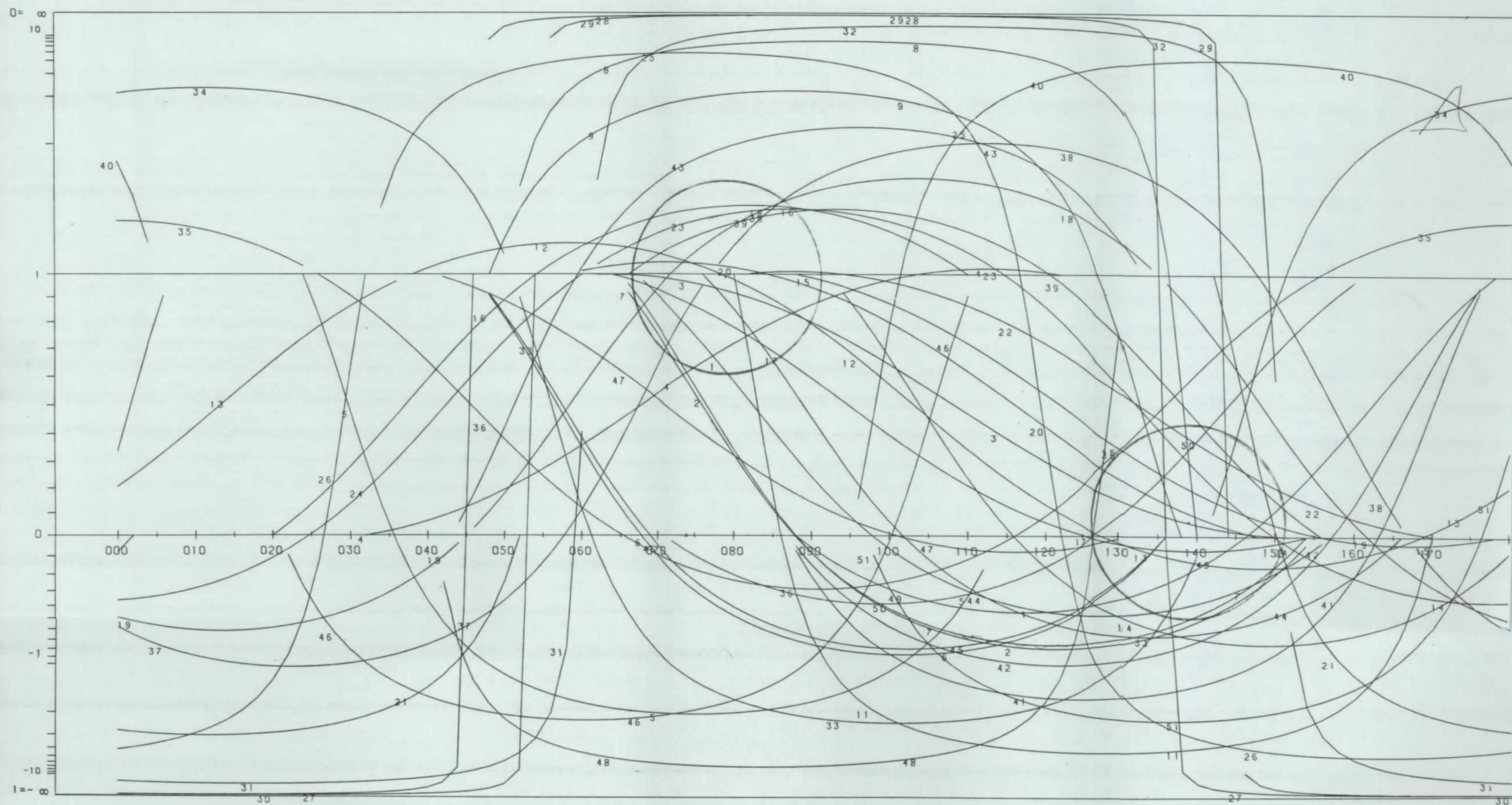
# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

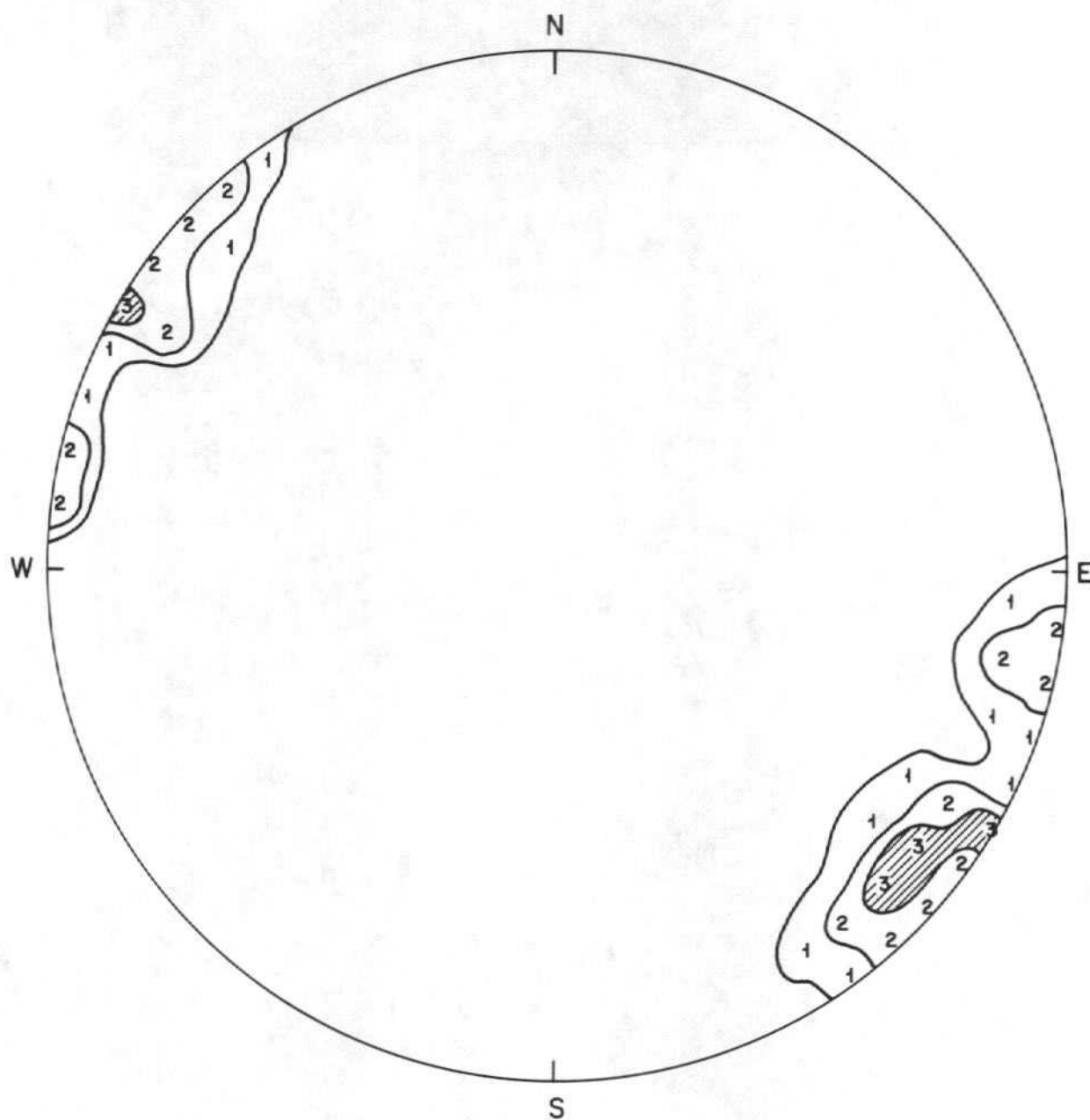
ESTACION: BASCUNHANA / SIN ABATIR  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: BASCUNHANA / PLANO ABAT. 000/00/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.





Dirección de compresión 129, 10 E

Figura.- Diagrama de densidad de picos estilolíticos, medidos en la estación 2 de la Hoja nº 586 de Gascuña

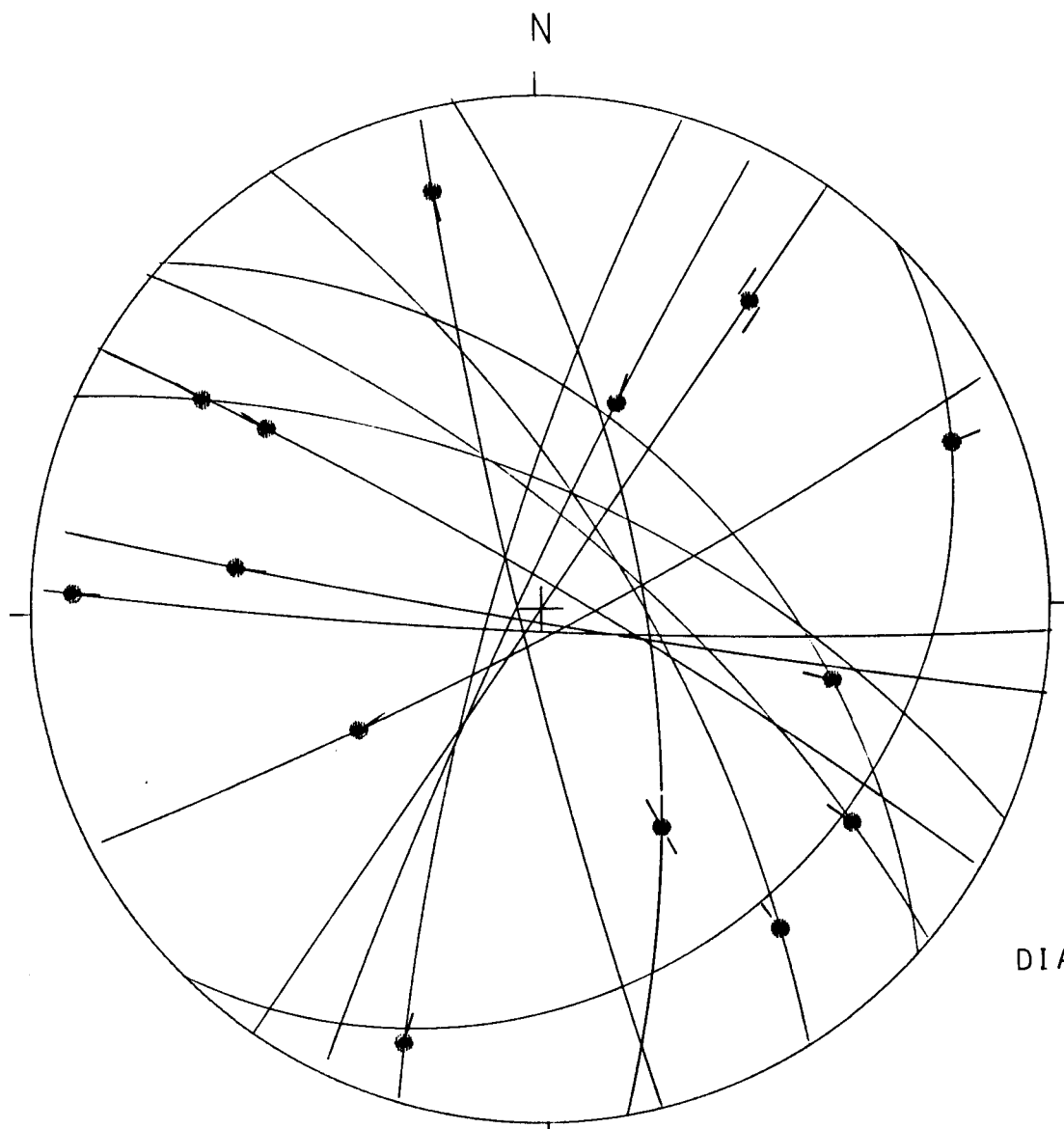
ANEXO 7

ESTACION 3 GASCUÑANA (SANPEDRO)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS

101	S	0	N	87	100
102	D	0	E	67	171
103	D	0	E	67	171
104	D	0	W	79	17
105	D	0	W	85	26
106	S	0	W	85	167
107	D	0	E	90	35
108	S	0	N	71	131
109	S	0	N	64	115
110	S	0	N	70	149
111	S	0	N	49	133
112	S	0	N	85	93
113	S	0	E	19	45
114	S	0	N	84	121
115	S	0	N	81	63
0	S	0	N	0	450

ESTACION: SANPEDRO.



HOJA No.: 586

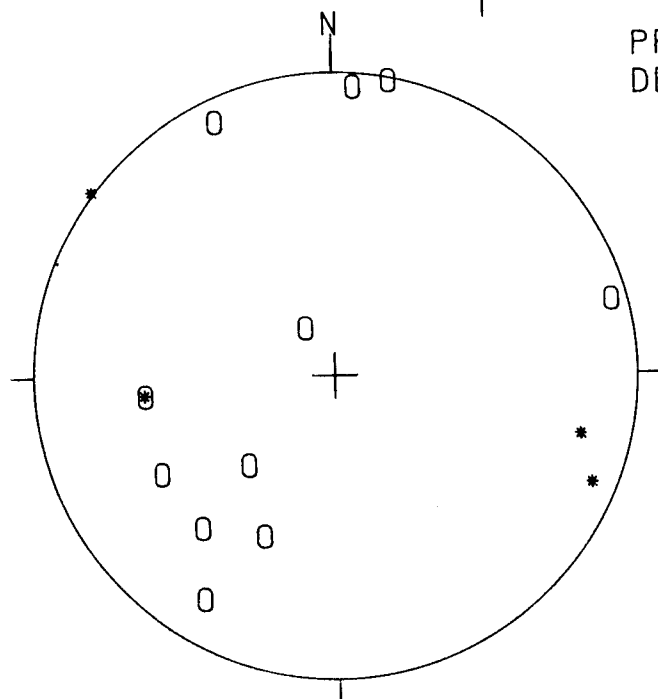
COORDENADAS UTM:  
30TWK664523

So: ~~155/61/W~~

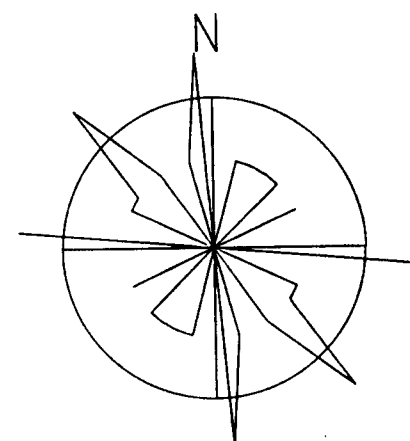
EDAD/FACIES CRETA

NUMERO DE DATOS:15

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



O: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

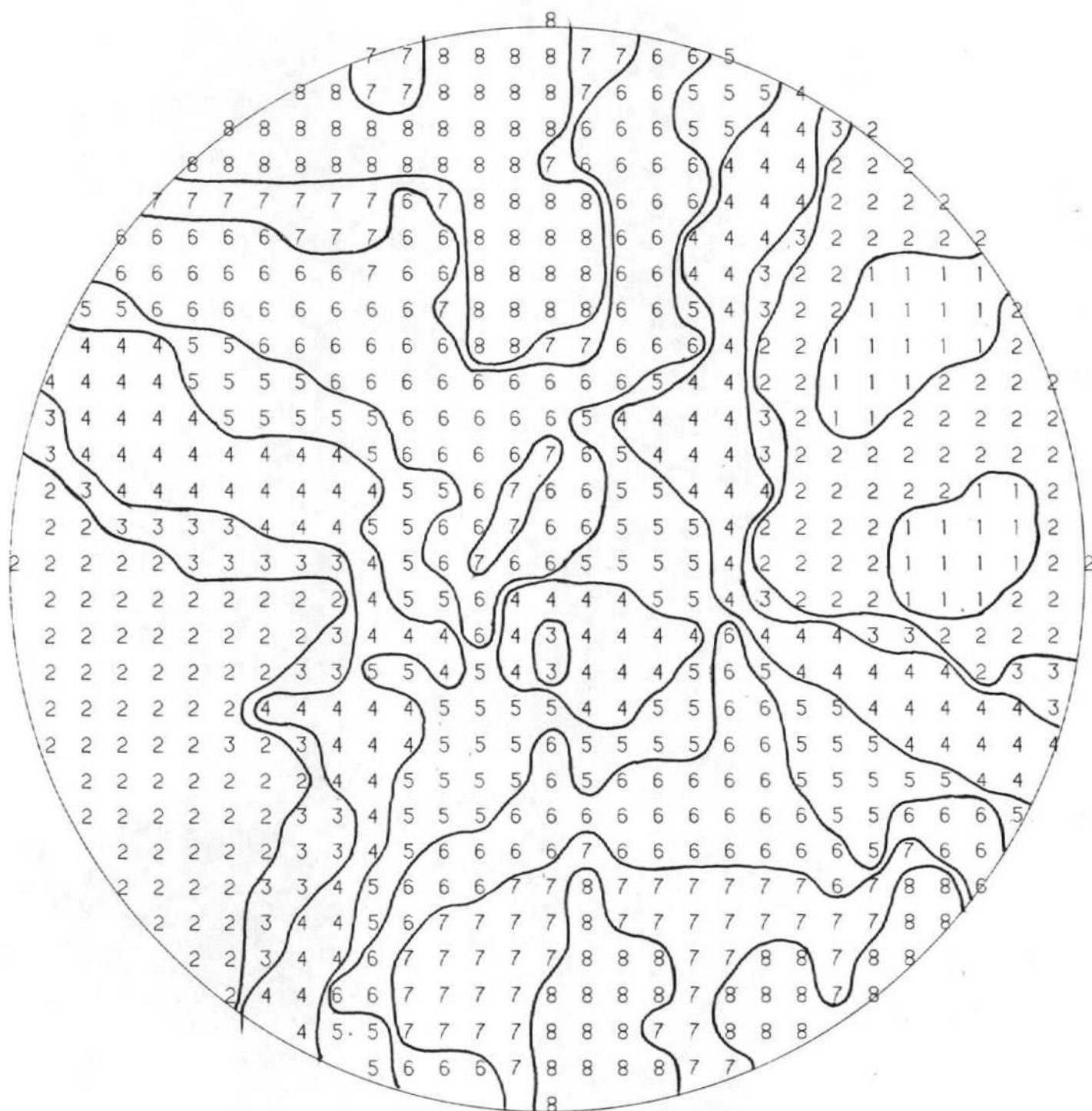
• : POLOS DE FALLAS DEXTRALES

- : POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

# METODO DE LOS DIEDROS RECTOS

ESTACION : SANPEDRO..



# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 7 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 4.78235

COMP NO	ERR SUR DIREC	ERR SUR PEND
1	8.8	6.5
2	26.0	5.3
3	8.3	8.7

ERREUR SUR R 0.73E-01

SANPEDRO..

NO TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

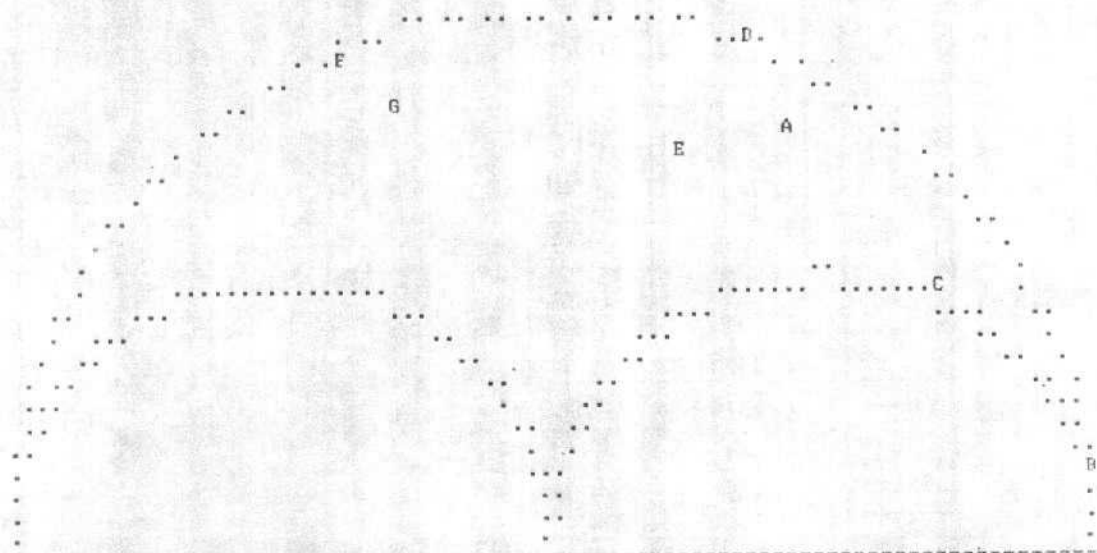
SIGMA	DIRECTION	PENDAGE
SIGMA(1)= 0.50051	245.1	15.8
SIGMA(2)= -0.00102	126.1	59.8
SIGMA(3)= -0.49949	342.7	25.0

Tensor de esfuerzos

RAPPORT R = 0.50

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0209 POUR LES 7 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 17.2479 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 109  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 110  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 111  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 114  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 104  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 101  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 107

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

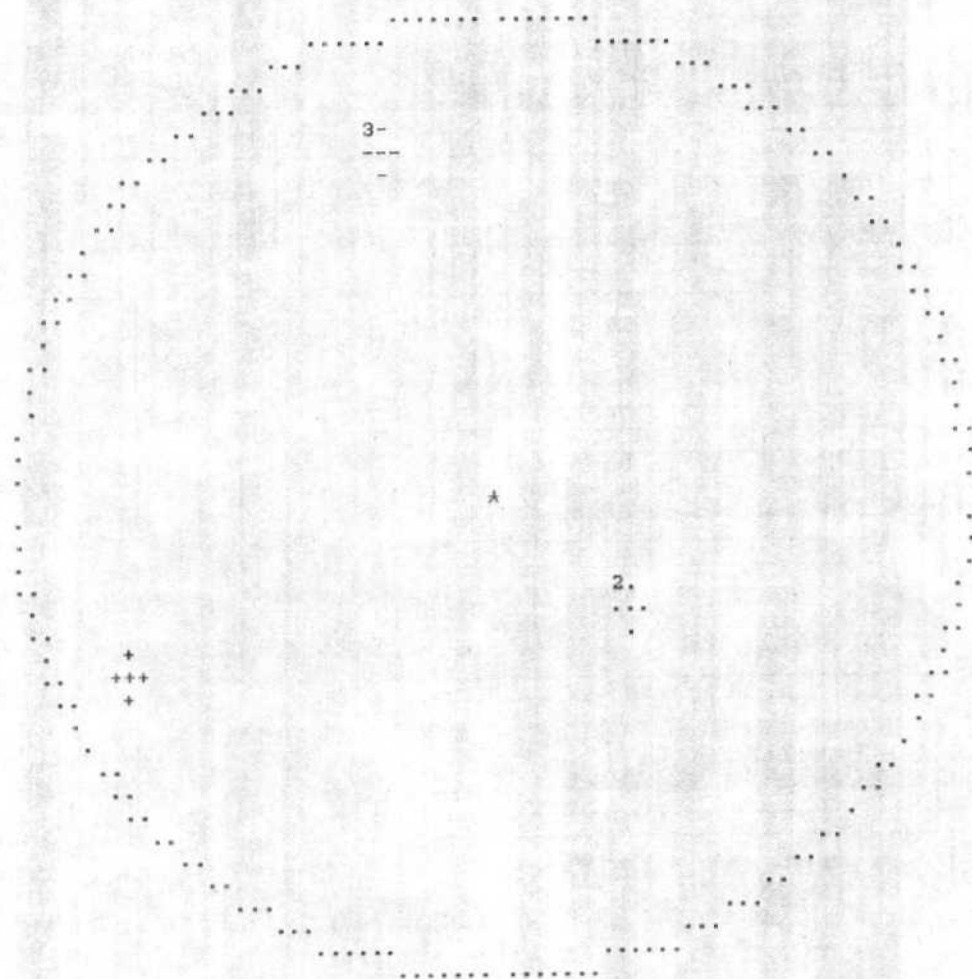
0.157839E+02 0.598148E+02 0.250157E+02 0.245146E+03 0.126070E+03 0.342725E+03

SANPEDRO..

GAMME		NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1	0.0 0.1	6	109 110 111 114 104 101
2	0.1 0.2	7	107
3	0.2 0.3	7	
4	0.3 0.4	7	
5	0.4 0.5	7	
6	0.5 0.6	9	112 108
7	0.6 0.7	10	105
8	0.7 0.8	10	
9	0.8 0.9	10	
10	0.9 1.0	10	
11	1.0 1.2	11	103
12	1.2 1.4	11	
13	1.4 1.6	12	115
14	1.6 1.8	12	
15	1.8 2.0	13	106
16	2.0 2.2	14	102
17	2.2 2.4	15	113

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

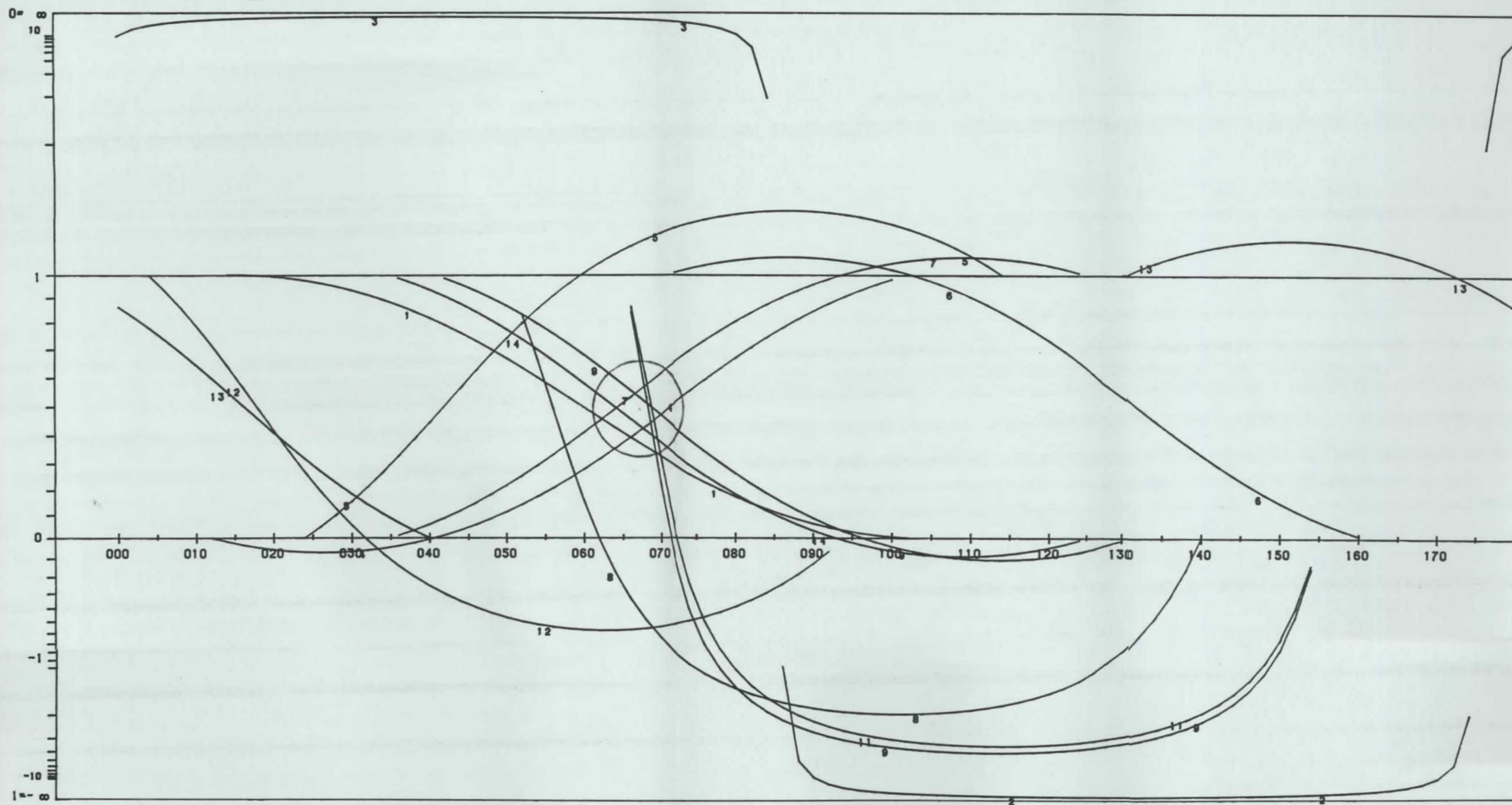
SANPEDRO..



\*\*\*\*\*FIN FINALE

# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: SANPEDRO.. / PLANO ABAT: 036/30/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



ANEXO 8

ESTACION 4 GASCUEÑA (TONDOS)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS

TONDOS...

83 88  
83 88  
90 86  
90 86  
79 88  
63 89  
127 87  
127 87  
71 78  
71 78  
83 77  
83 77  
85 82  
85 82  
77 82  
77 82  
103 76  
107 65  
107 65  
72 86  
72 86  
75 74  
450 0

N N N N S S N N N N N N N N N N N N N N N N

15 15 20 20 9 22 6 6 5 5 5 3 3 9 9 5 5 10 46 46 46 46 45 0

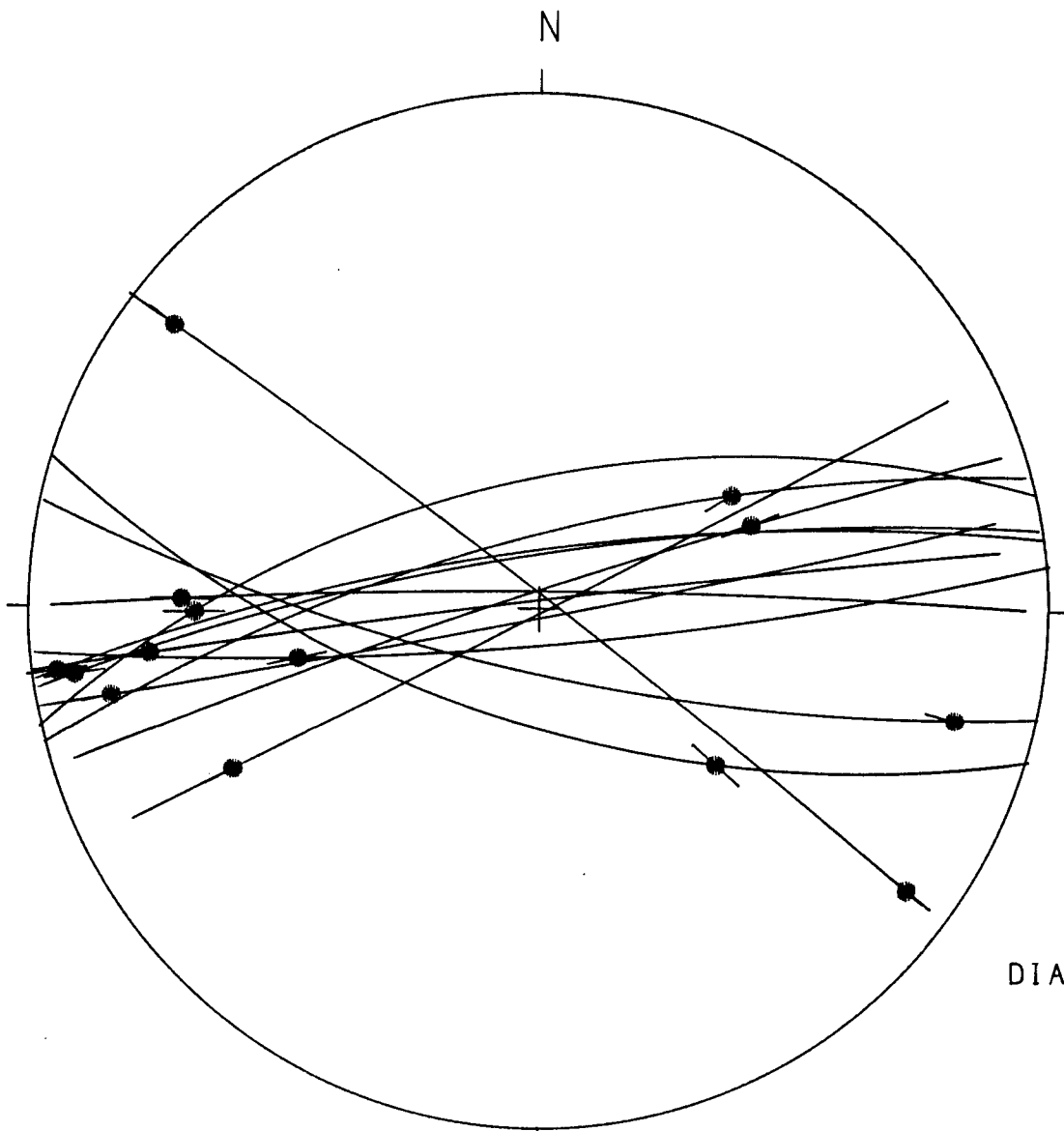
W W W U U W E W U W W W W W W W E E E E E E

0 0

D S D S D D D S D S D S D S D S D S D S D S

101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122 0

ESTACION: TONDOS....



HOJA No.: 586

COORDENADAS UTM:

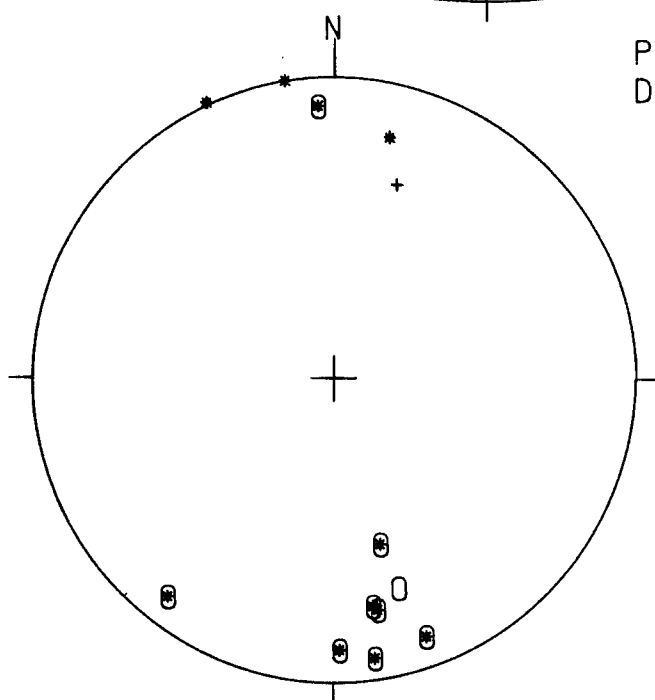
30twk668468

So: ~~130/17/s~~

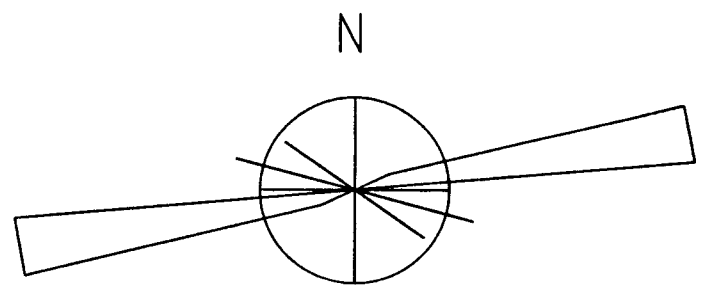
EDAD/FACIES terci

NUMERO DE DATOS:22

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



○ POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ POLOS DE FALLAS NORMALES

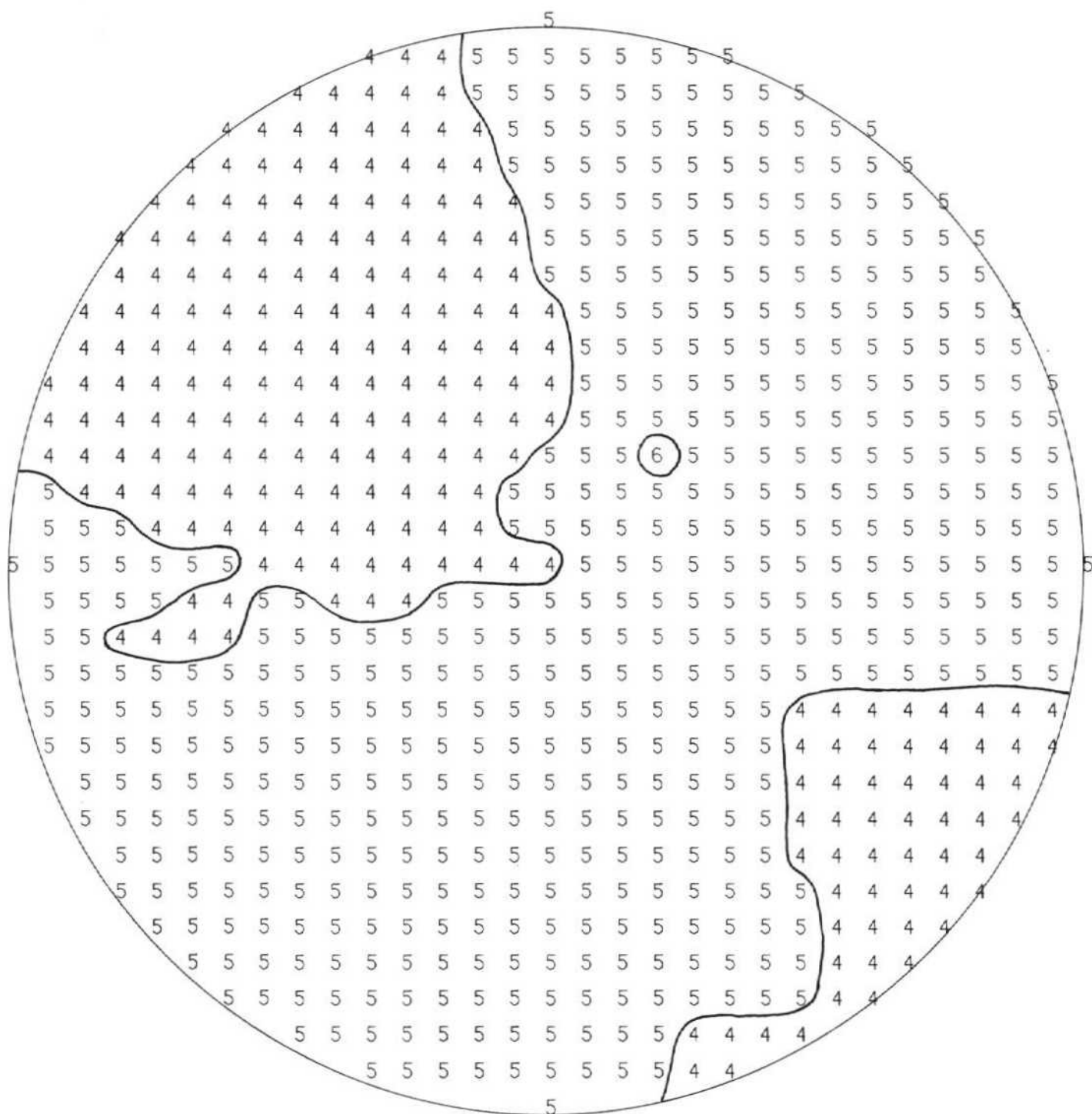
● POLOS DE FALLAS DEXTRALES

- POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

# METODO DE LOS DIEDROS RECTOS

ESTACION : TONDOS....



# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

GRESSION MOINDRE CARR SUR LES 8 PLUS FAIBLES ECARTS

CART MOYEN EN DEGRES 5.71477

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	3.1	ERR SUR PEND	7.8
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	28.4	ERR SUR PEND	5.2
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	3.2	ERR SUR PEND	4.8

ERREUR SUR R 0.13E+00

TONDOS....

NO TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

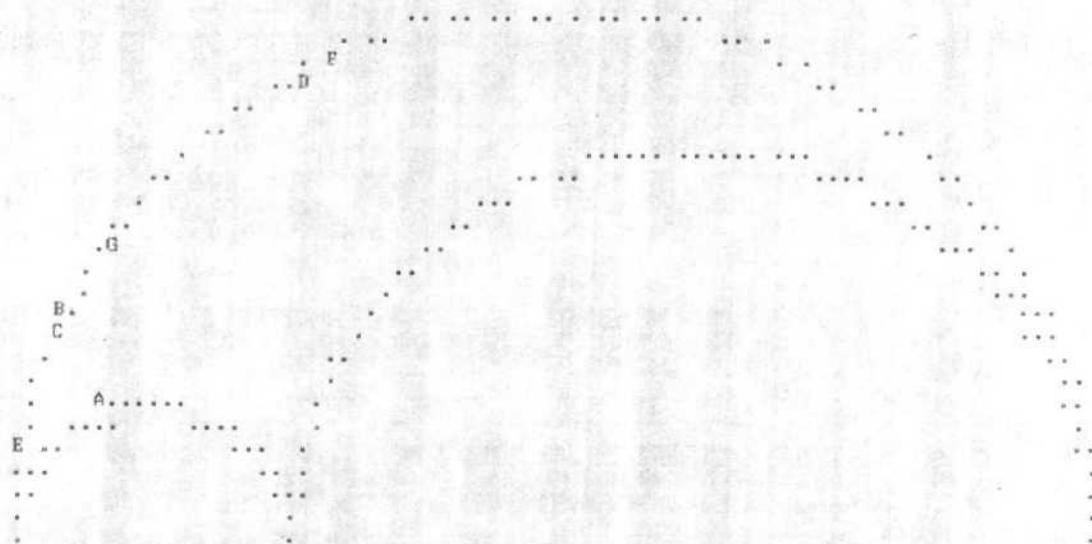
SIGMA(1)=	0.58062	DIRECTION	276.5	PENDAGE	12.4
SIGMA(2)=	-0.16123	DIRECTION	65.9	PENDAGE	75.7
SIGMA(3)=	-0.41938	DIRECTION	185.0	PENDAGE	7.1

Tensor de esfuerzos

RAPPORT R = 0.26

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0398 POUR LES 8 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 89.0193 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 118  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 101  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 111 109  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 108  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 103  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 106  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 105

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

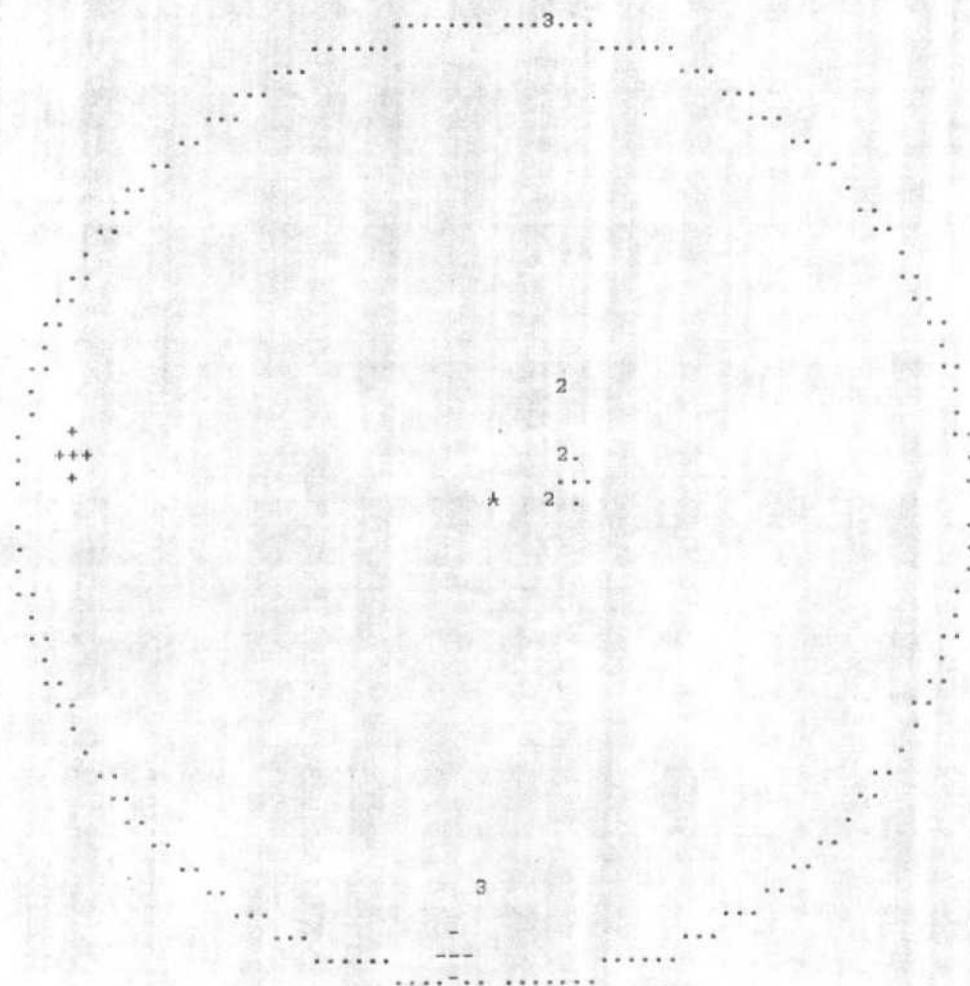
0.123751E+02 0.757011E+02 0.705146E+01 0.276521E+03 0.659328E+02 0.184966E+03

TONDOS....

GAMME			NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1	0.0	0.1	6	118 101 111 109 108 103
2	0.1	0.2	8	106 105
3	0.2	0.3	9	113
4	0.3	0.4	9	
5	0.4	0.5	9	
6	0.5	0.6	10	115
7	0.6	0.7	10	
8	0.7	0.8	10	
9	0.8	0.9	10	
10	0.9	1.0	11	120
11	1.0	1.2	11	
12	1.2	1.4	11	
13	1.4	1.6	11	
14	1.6	1.8	11	
15	1.8	2.0	11	
16	2.0	2.2	12	121
17	2.2	2.4	14	122 117
18	2.4	2.6	15	116
19	2.6	2.8	15	
20	2.8	3.0	17	114 107
21	3.0	3.2	22	104 110 112 102 119

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE SRIE

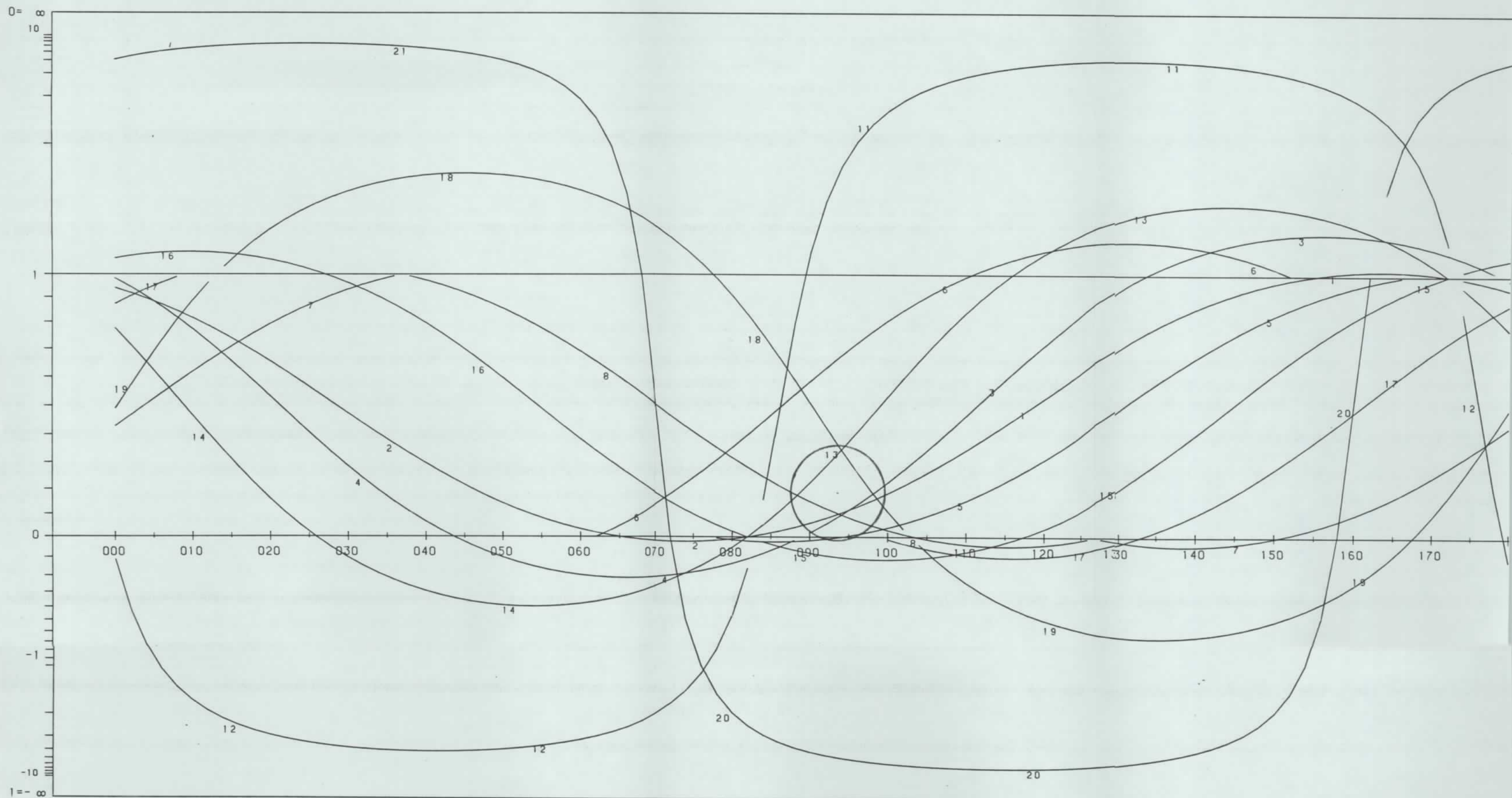
TONDOS....



\*\*\*\*\*FIN FINALE

# METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: TONDOS.... / PLANO ABAT. 127/17/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



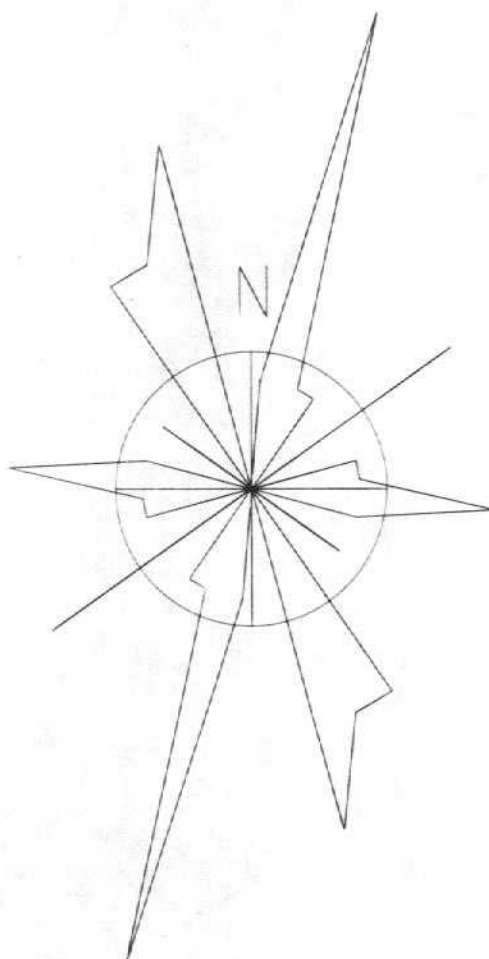
ANEXO 9

ESTACION 1 VILLAR DE OLALLA (MUELA)

# DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

ESTACION: MUELA

148  
156  
170  
167  
146  
056  
153  
095  
016  
012  
078  
060  
030  
121  
100  
035  
019  
089  
015  
007  
168  
107  
450



Radio de la circunferencia=5%

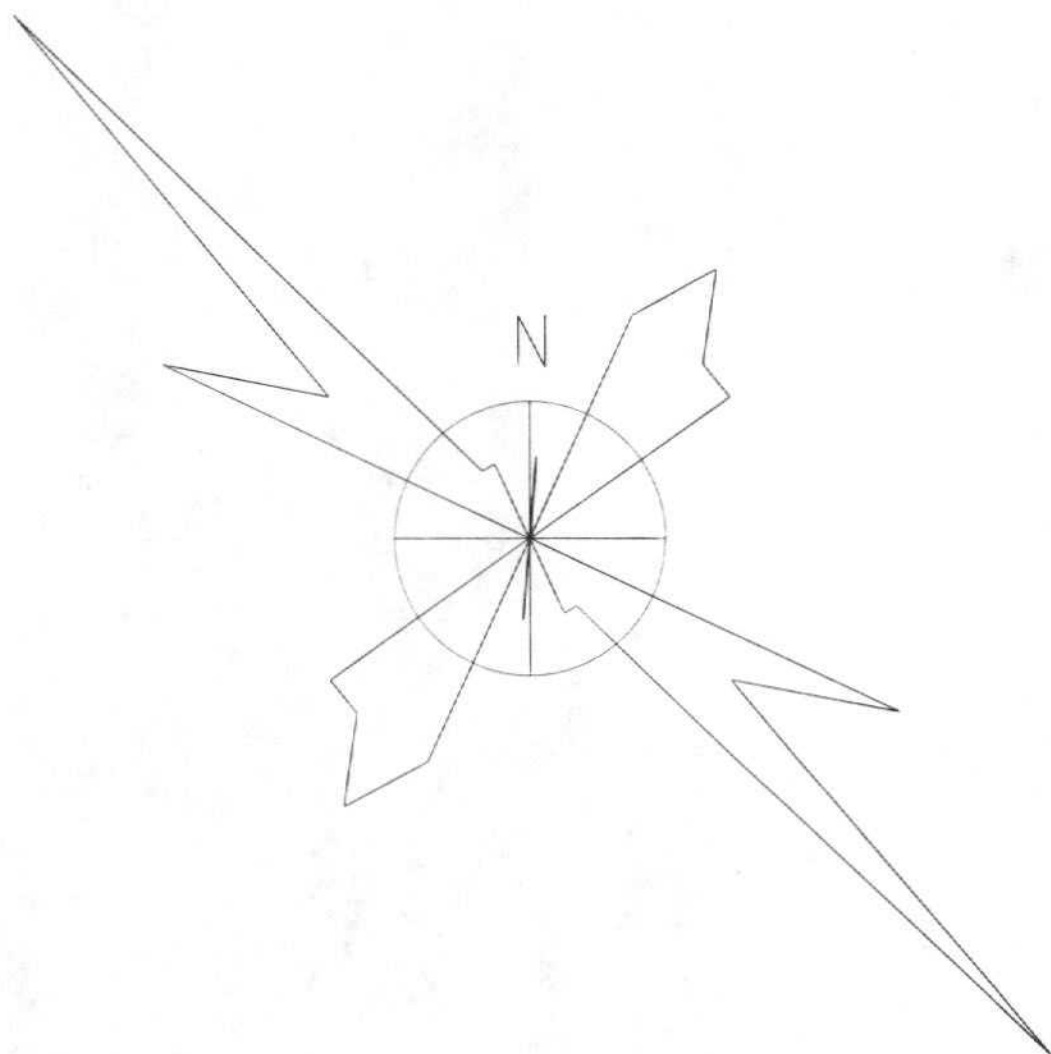
ANEXO 10

ESTACION 2 VILLAR DE OLALLA  
( MOCHOGRAND )

# DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

ESTACION: MOLCHOGRAND

039  
037  
131  
122  
116  
034  
131  
118  
009  
133  
117  
052  
025  
120  
032  
117  
049  
048  
052  
139  
057  
127  
135  
041  
159  
143  
134  
132  
027  
128  
137  
139  
022  
450



Radio de la circunferencia=5%

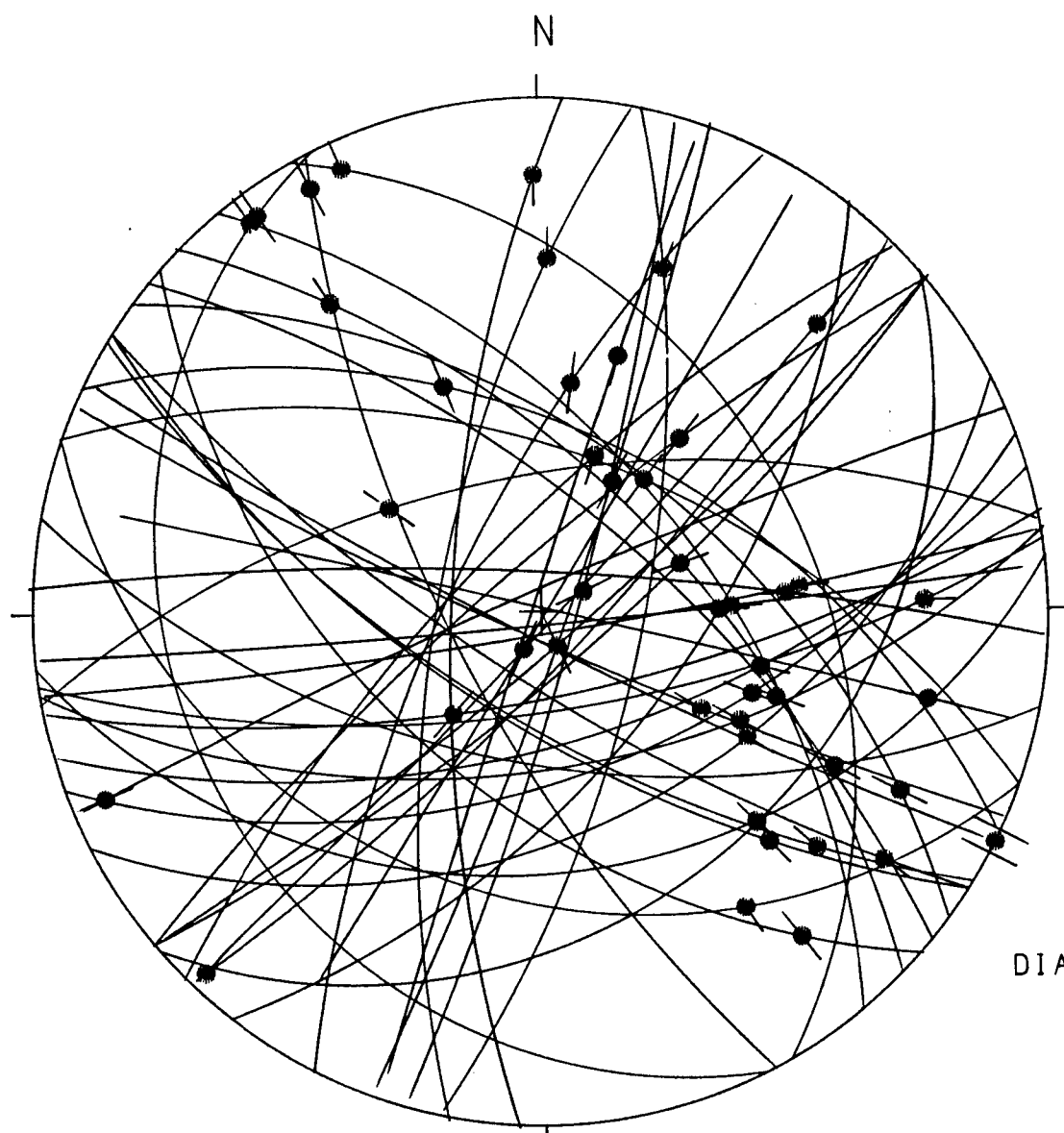
ANEXO 11

ESTACION 3 VILLAR DE OLALLA (VILLAROLAL)

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FALLAS



# ESTACION: VILLAROLAL



HOJA No.: 609

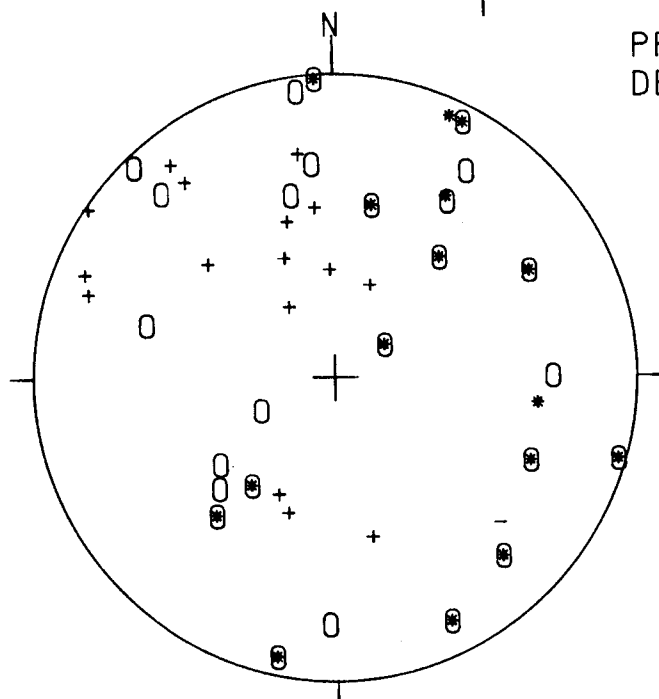
COORDENADAS UTM:  
30TWK685275

So: 127/54/N

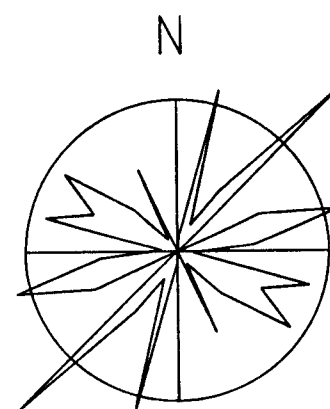
EDAD/FACIES Creta

NUMERO DE DATOS: 72

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS  
DE DIRECCIONES DE FALLA



PROYECCION  
DE POLOS



0: POLOS DE FALLAS SINISTRALES

+ : POLOS DE FALLAS NORMALES

• : POLOS DE FALLAS DEXTRALES.

- : POLOS DE FALLAS INVERSAS

RADIO DE LA CIRCUNFERENCIA=10%

# Método de ETCHECOPAR et al. (1981)

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 14PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 6.87860

OMP NO 1	ERR SUR DIREC	8.7	ERR SUR PEND	6.9
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	17.3	ERR SUR PEND	7.6
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	12.2	ERR SUR PEND	9.9

ERREUR SUR R 0.15E+00

VILLAROLAL

0 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

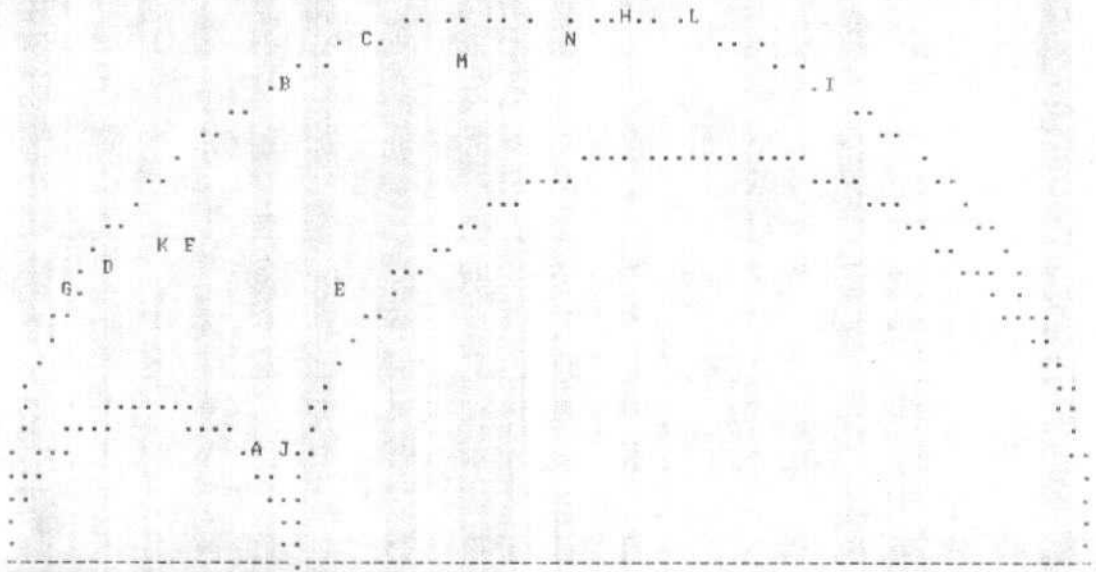
SIGMA(1)=	0.57913	DIRECTION	79.5	PENDAGE	38.5
SIGMA(2)=	-0.15826	DIRECTION	232.3	PENDAGE	48.2
SIGMA(3)=	-0.42087	DIRECTION	338.2	PENDAGE	13.8

Tensor de esfuerzos 1

RAPPORT R = 0.26

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.1440 POUR LES 14 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 257.9850 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A	CORRESPOND AUX DONNEES	141
LE CARACTERE B	CORRESPOND AUX DONNEES	165
LE CARACTERE C	CORRESPOND AUX DONNEES	131
LE CARACTERE D	CORRESPOND AUX DONNEES	148
LE CARACTERE E	CORRESPOND AUX DONNEES	144
LE CARACTERE F	CORRESPOND AUX DONNEES	151
LE CARACTERE G	CORRESPOND AUX DONNEES	103
LE CARACTERE H	CORRESPOND AUX DONNEES	140
LE CARACTERE I	CORRESPOND AUX DONNEES	129
LE CARACTERE J	CORRESPOND AUX DONNEES	168
LE CARACTERE K	CORRESPOND AUX DONNEES	135
LE CARACTERE L	CORRESPOND AUX DONNEES	152
LE CARACTERE M	CORRESPOND AUX DONNEES	124
LE CARACTERE N	CORRESPOND AUX DONNEES	133

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPE NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

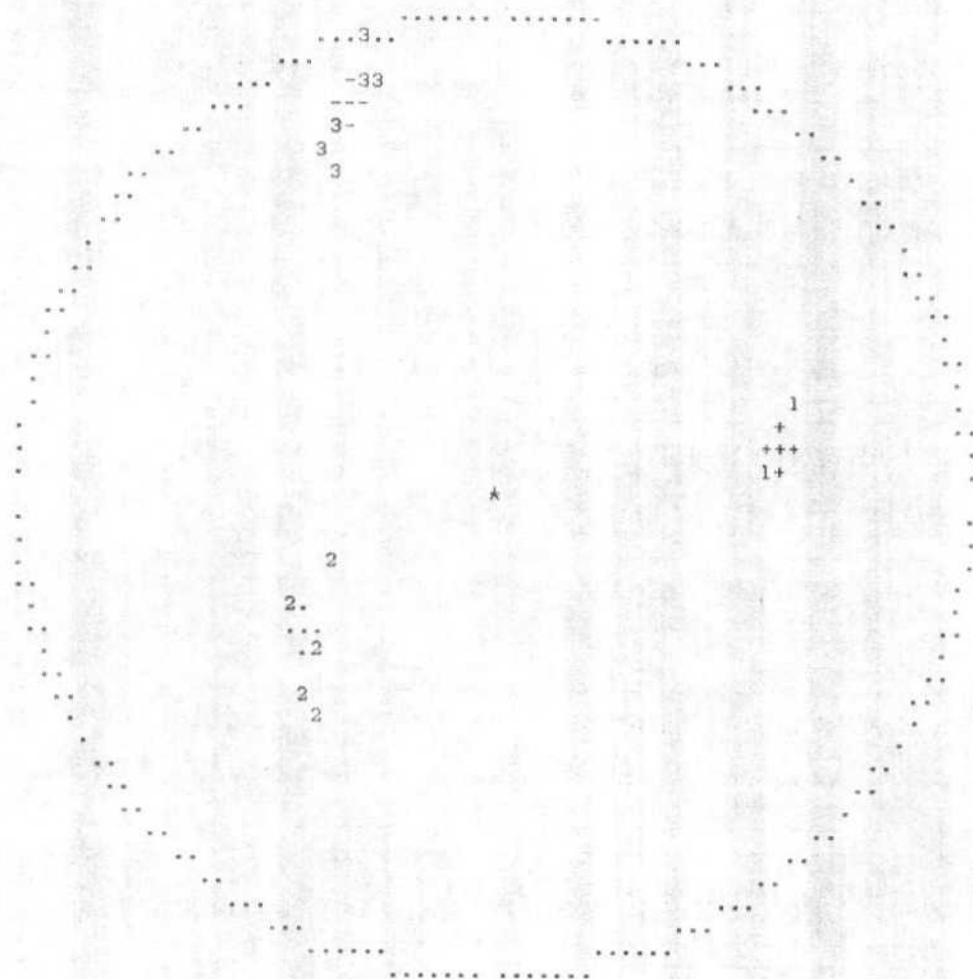
0.385198E+02 0.481846E+02 0.137719E+02 0.794925E+02 0.232340E+03 0.338242E+03

# VILLAROLAL

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	10	141 165 131 148 144 151 103 140 129 168
2 0.1 0.2	13	135 152 124
3 0.2 0.3	16	133 104 132
4 0.3 0.4	20	164 157 117 108
5 0.4 0.5	22	127 162
6 0.5 0.6	24	114 120
7 0.6 0.7	25	107
8 0.7 0.8	26	147
9 0.8 0.9	28	159 113
10 0.9 1.0	33	155 111 106 172 116
11 1.0 1.2	37	136 163 122 156
12 1.2 1.4	38	101
13 1.4 1.6	38	
14 1.6 1.8	39	102
15 1.8 2.0	39	
16 2.0 2.2	45	121 137 169 115 171 110
17 2.2 2.4	49	154 112 158 146
18 2.4 2.6	52	109 145 119
19 2.6 2.8	57	139 161 126 170 160
20 2.8 3.0	62	118 125 105 134 123
21 3.0 3.2	72	153 167 128 150 143 149 138 130 166 142

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

VILLAROLAL



\*\*\*\*\*FIN FINALE

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

EGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 9PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 5.58656

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	2.3	ERR SUR PEND	2.7
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	4.2	ERR SUR PEND	36.2
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	283.4	ERR SUR PEND	17.1

ERREUR SUR R 0.72E-01

VILLAROLAL

NO TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

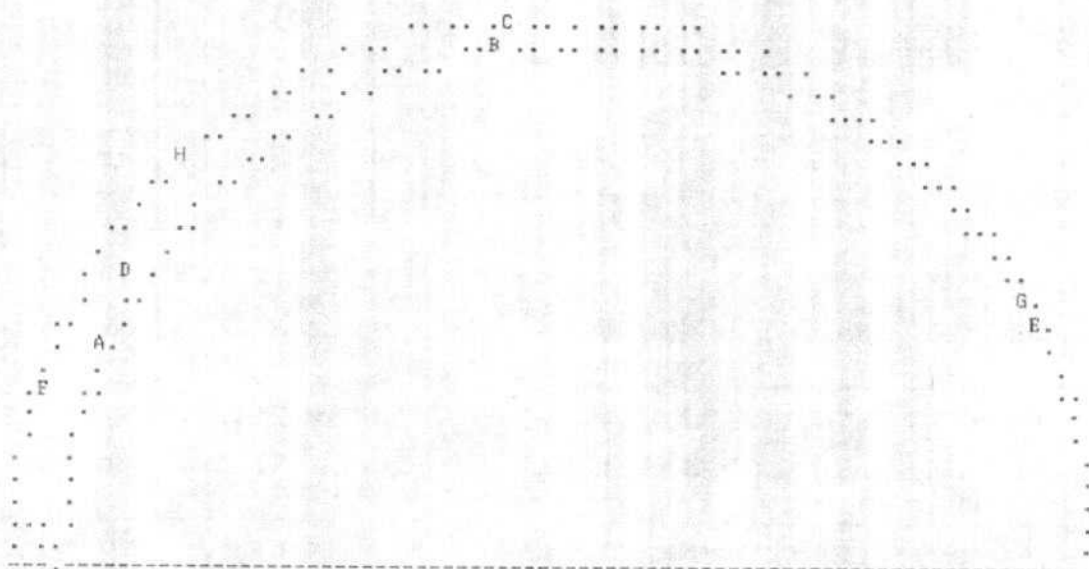
SIGMA(1)=	0.65046	DIRECTION	141.5	PENDAGE	5.3
SIGMA(2)=	-0.30093	DIRECTION	231.8	PENDAGE	3.1
SIGMA(3)=	-0.34954	DIRECTION	351.9	PENDAGE	83.9

Tensor de esfuerzos 2

RAPPORT R = 0.05

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0475 POUR LES 9 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 204.7281 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 155  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 109  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 105  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 138  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 125 111  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 113  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 136  
LE CARACTERE H CORRESPOND AUX DONNEES 118

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPE NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

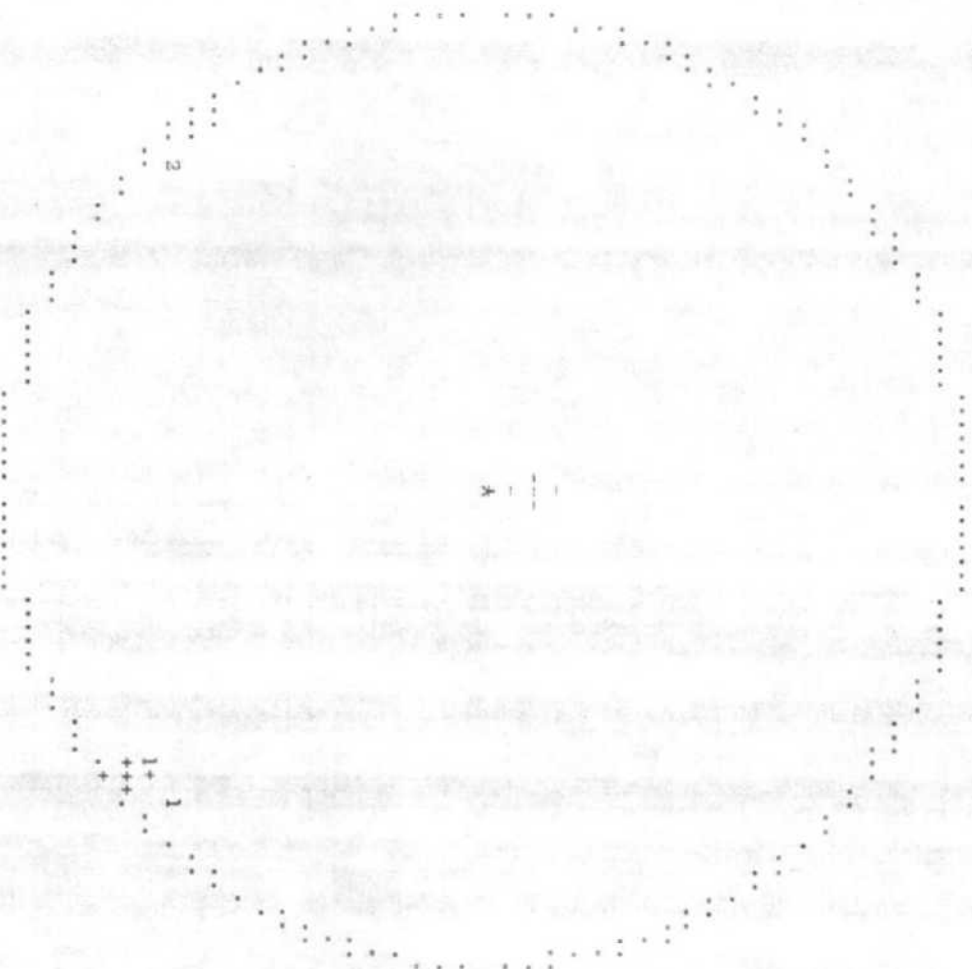
0.528068E+01 0.308096E+01 0.838819E+02 0.141514E+03 0.231799E+03 0.351941E+03

# VILLAROLAL

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	7	155 109 105 138 125 111 113
2 0.1 0.2	10	136 118 161
3 0.2 0.3	10	
4 0.3 0.4	10	
5 0.4 0.5	11	171
6 0.5 0.6	12	158
7 0.6 0.7	14	127 160
8 0.7 0.8	15	122
9 0.8 0.9	15	
10 0.9 1.0	16	139
11 1.0 1.2	19	116 170 145
12 1.2 1.4	22	102 169 120
13 1.4 1.6	23	146
14 1.6 1.8	24	147
15 1.8 2.0	26	119 101
16 2.0 2.2	27	115
17 2.2 2.4	28	121
18 2.4 2.6	31	106 126 159
19 2.6 2.8	33	172 164
20 2.8 3.0	37	107 156 163 162
21 3.0 3.2	48	151 117 137 112 114 110 104 157 132 154 108

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHNITZ DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

## VILLAROLAL



\*\*\*\*\*FIN FINALE

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 8 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 7.61728

OMP NO 1	ERR SUR DIREC	1.5	ERR SUR PEND	1.7
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	2.3	ERR SUR PEND	2.6
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	1.8	ERR SUR PEND	1.9

ERREUR SUR R 0.92E-01

VILLAROLAL

0 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

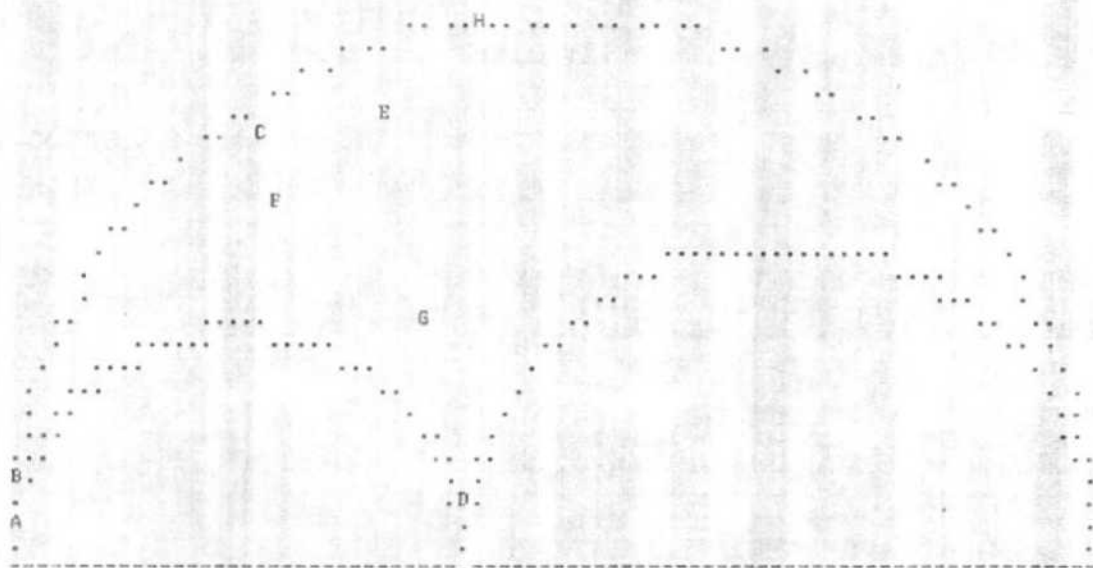
SIGMA(1)=	0.52664	DIRECTION	97.9	PENDAGE	41.6
SIGMA(2)=	-0.05328	DIRECTION	235.8	PENDAGE	39.9
SIGMA(3)=	-0.47336	DIRECTION	346.2	PENDAGE	22.6

Tensor de esfuerzos 3

RAPPORT R = 0.42

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0706 POUR LES 8 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 102.0854 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A CORRESPOND AUX DONNEES 102  
LE CARACTERE B CORRESPOND AUX DONNEES 164  
LE CARACTERE C CORRESPOND AUX DONNEES 108  
LE CARACTERE D CORRESPOND AUX DONNEES 163  
LE CARACTERE E CORRESPOND AUX DONNEES 132  
LE CARACTERE F CORRESPOND AUX DONNEES 162  
LE CARACTERE G CORRESPOND AUX DONNEES 147  
LE CARACTERE H CORRESPOND AUX DONNEES 114

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPE NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

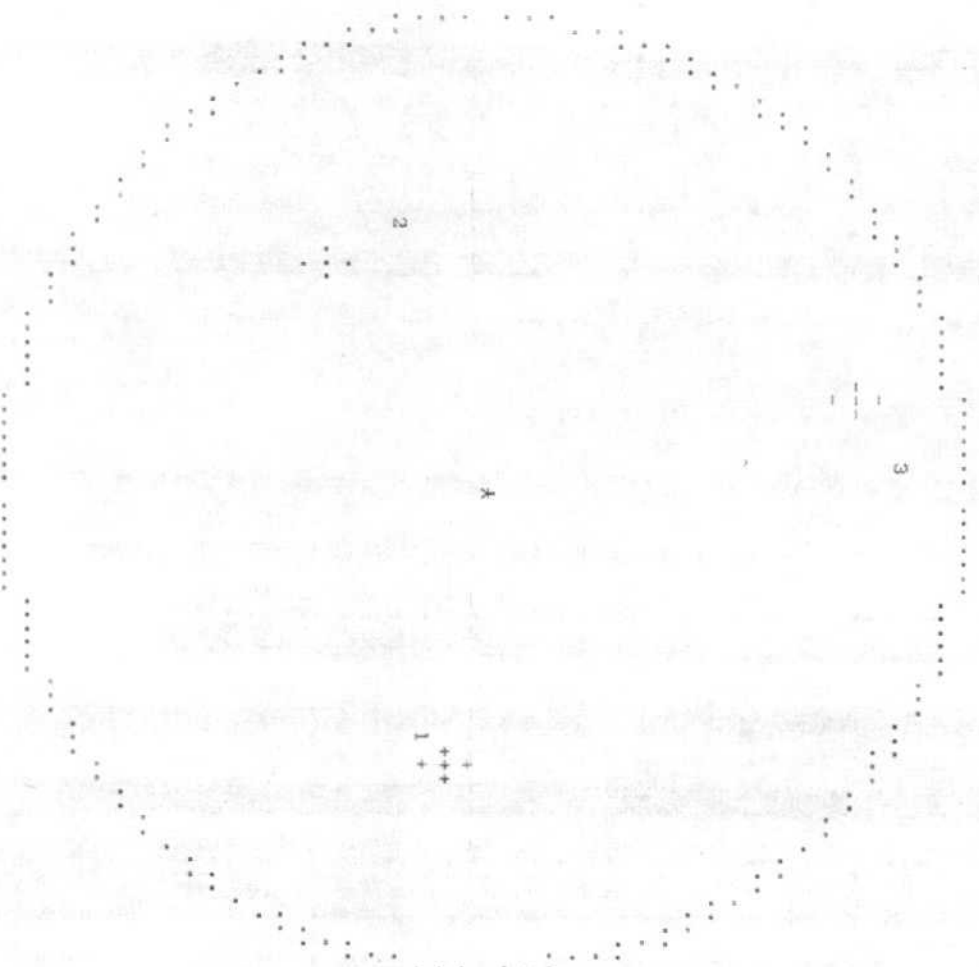
0.415785E+02 0.398964E+02 0.226400E+02 0.979301E+02 0.235806E+03 0.346213E+03

# VILLAROLAL

GAMME	NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1 0.0 0.1	6	102 164 108 163 132 162
2 0.1 0.2	7	147
3 0.2 0.3	8	114
4 0.3 0.4	9	127
5 0.4 0.5	10	120
6 0.5 0.6	10	
7 0.6 0.7	10	
8 0.7 0.8	11	158
9 0.8 0.9	13	122 116
10 0.9 1.0	13	
11 1.0 1.2	14	172
12 1.2 1.4	14	
13 1.4 1.6	14	
14 1.6 1.8	14	
15 1.8 2.0	14	
16 2.0 2.2	16	171 106
17 2.2 2.4	21	160 115 121 145 107
18 2.4 2.6	24	159 169 170
19 2.6 2.8	25	119
20 2.8 3.0	26	126
21 3.0 3.2	29	146 161 101

PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHWITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

## VILLAROLAL



AAAAAAAAA FIN FINALE

\*\*\*\*\*DEBUT DE LA TROISIEME ETAPE

REGRESSION MOINDRE CARR SUR LES 7 PLUS FAIBLES ECARTS

ECART MOYEN EN DEGRES 6.57617

COMP NO 1	ERR SUR DIREC	36.6	ERR SUR PEND	40.1
COMP NO 2	ERR SUR DIREC	65.6	ERR SUR PEND	19.9
COMP NO 3	ERR SUR DIREC	13.7	ERR SUR PEND	8.3

ERREUR SUR R 0.77E-01

VILLAROLAL

10 TENSEUR EN X Y Z DANS LES AXES PRINCIPAUX \*\*\*\*\*

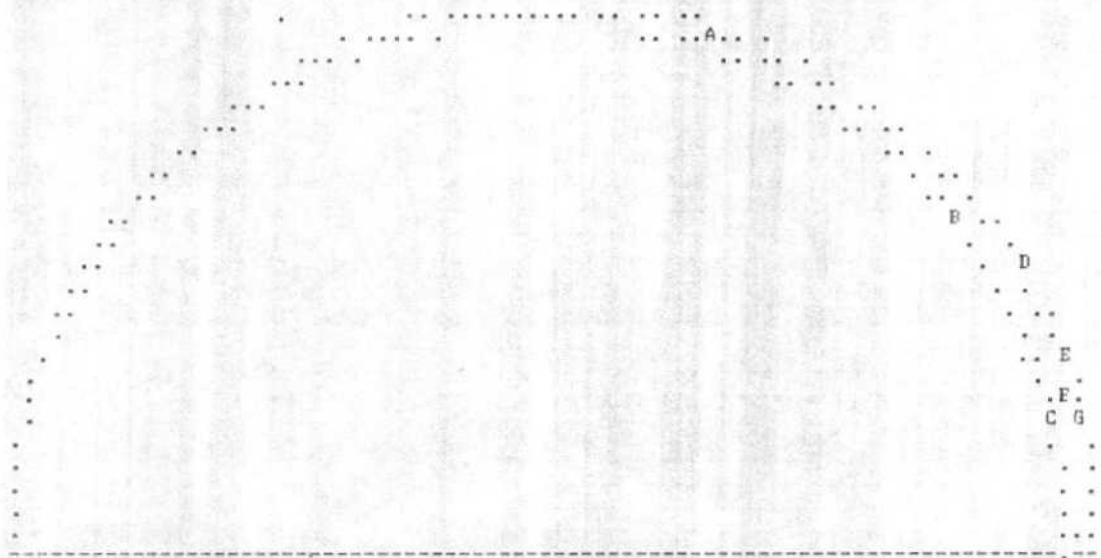
SIGMA(1)=	0.34289	DIRECTION	202.9	PENDAGE	13.7
SIGMA(2)=	0.31421	DIRECTION	304.9	PENDAGE	40.6
SIGMA(3)=	-0.65711	DIRECTION	98.1	PENDAGE	46.2

Tensor de esfuerzos 4

RAPPORT R = 0.97

LA FONCTION A MINIM EST EGALE A: 0.0395 POUR LES 7 PREMIERES DONNEES TRIEES PAR LE PROGRAMME  
ET A 61.0314 POUR L ENSEMBLE DU PAQUET

REPRESENTATION SUR CERCLE DE MOHR



LE CARACTERE A	CORRESPOND AUX DONNEES	119
LE CARACTERE B	CORRESPOND AUX DONNEES	126
LE CARACTERE C	CORRESPOND AUX DONNEES	121
LE CARACTERE D	CORRESPOND AUX DONNEES	160
LE CARACTERE E	CORRESPOND AUX DONNEES	106
LE CARACTERE F	CORRESPOND AUX DONNEES	107
LE CARACTERE G	CORRESPOND AUX DONNEES	159

\*\*\*\*\* FIN DE L ETAPR NO 3

\*\*\*\*\* DEBUT DE L ETAPE NO 4

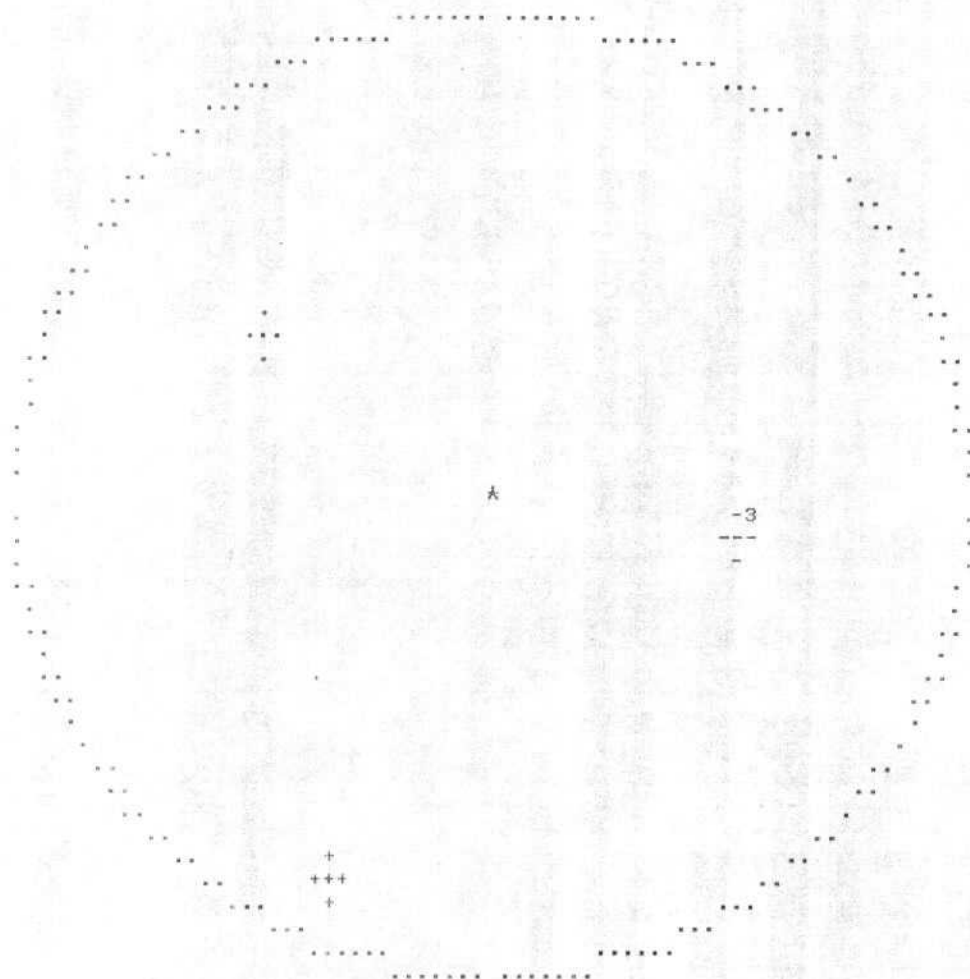
0.137141E+02 0.405628E+02 0.461995E+02 0.202876E+03 0.304933E+03 0.981332E+02

# VILLAROLAL

GAMME			NBRE	INDICE DES VALEURS DANS CETTE GAMME
1	0.0	0.1	5	119 126 121 160 106
2	0.1	0.2	7	107 159
3	0.2	0.3	7	
4	0.3	0.4	7	
5	0.4	0.5	7	
6	0.5	0.6	8	115
7	0.6	0.7	8	
8	0.7	0.8	8	
9	0.8	0.9	9	170
10	0.9	1.0	9	
11	1.0	1.2	10	145
12	1.2	1.4	11	169
13	1.4	1.6	11	
14	1.6	1.8	11	
15	1.8	2.0	11	
16	2.0	2.2	12	157
17	2.2	2.4	12	
18	2.4	2.6	12	
19	2.6	2.8	13	116
20	2.8	3.0	14	156
21	3.0	3.2	18	158 122 127 120

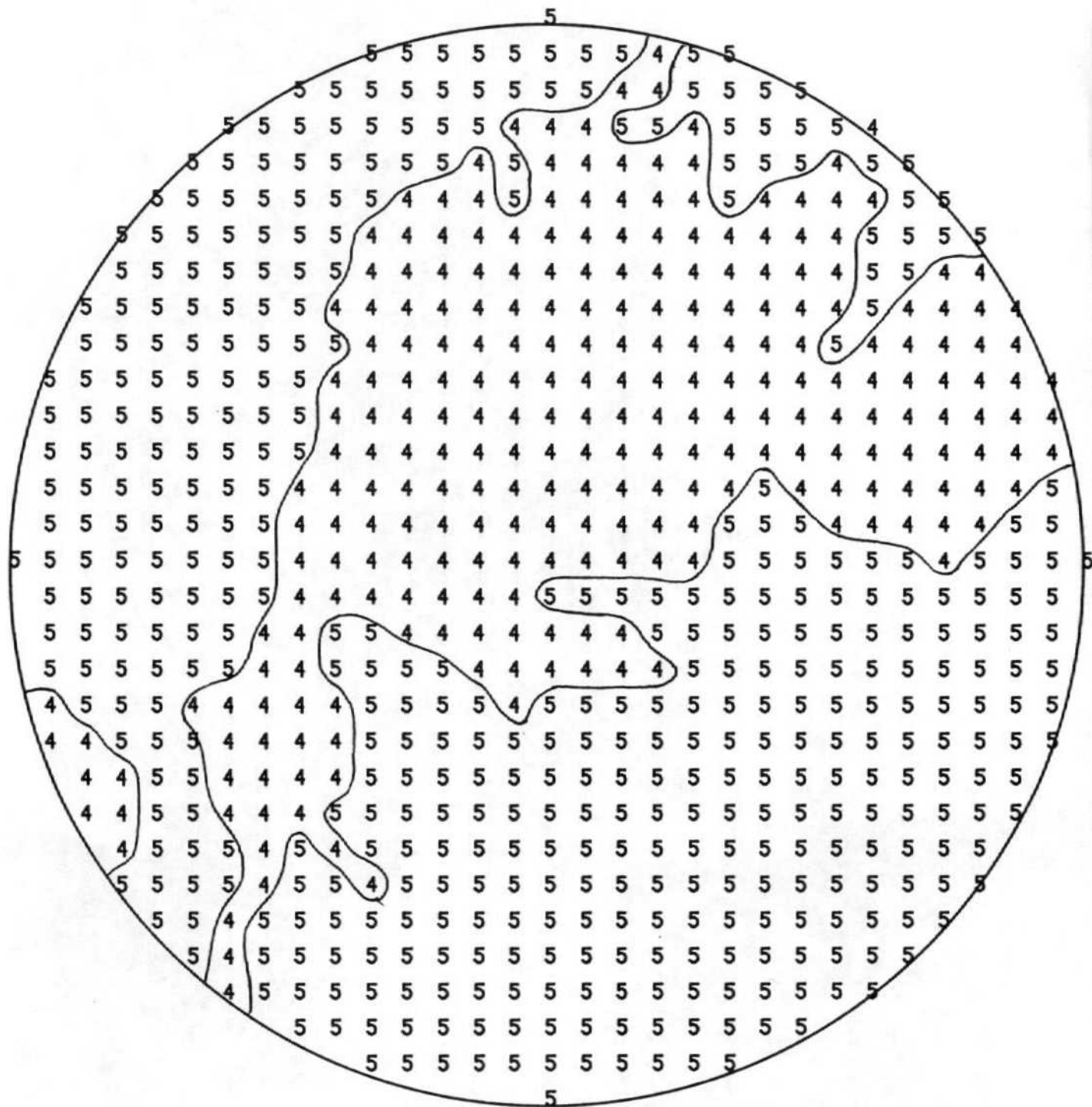
PROJECTION SUR DIAGRAMME DE SCHMITT DES AXES DES TENSEURS CORRESPONDANT A CHAQUE STRIE

VILLAROLAL



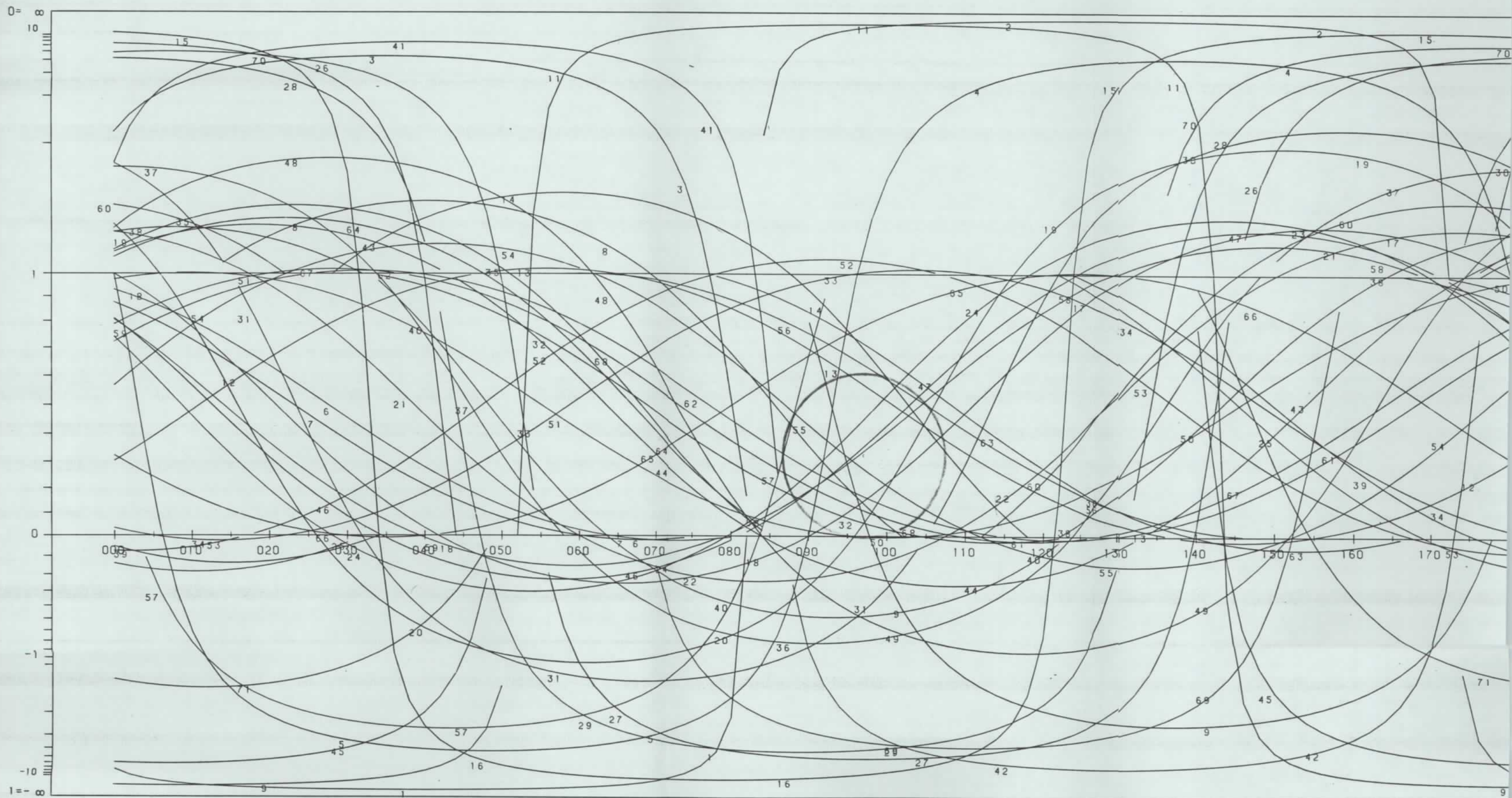
\*\*\*\*\*FIN FINALE

ESTACION : VILLAROLAL



## METODO DE LOS DIAGRAMAS YR

ESTACION: VILLAROLAL / PLANO ABAT. 127/40/  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.



ESTACION: VILLAROLAL / SIN ABATIR  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

ESTACION: VILLAROLAL / SIN ABATIR  
GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

