

418

M. I. E. M.

DI. NA. MI. GE.

DIVISION GEOLOGIA APLICADA

CARTA GEOLOGICA  
DE LOS ALREDEDORES  
DE MINA MAHOMA  
(Cia. MINERA SAN JOSE)

AUTORES : TECHERA, JAVIER  
ARRIGHETTI, RICHARD

ENERO, 1993

## INDICE

1. Objetivos y metodología de trabajo
2. Ubicación y generalidades del área en estudio
3. Geología regional
4. Geología del área
  - 4.1 Unidad metamórfica
  - 4.2 Cuerpo granítico
  - 4.3 Unidad sedimentaria
5. Discusión y conclusiones
6. Apendice (figuras y mapas)

## 1. OBJETIVOS Y METODOLOGIA DE TRABAJO

El presente estudio tiene como objetivo principal la realización de una carta geológica y análisis estructural, a escala 1:5.000, del área donde está instalada la planta de beneficio de oro de la compañía minera San José (mina Mahoma). A partir de este estudio y de la realización de perfiles geofísicos (S.E.V.) se marcarán una serie de perforaciones que atraviesen las napas superficiales y lleguen al acuífero fisurado. Con estos pozos de monitoreo se pretende controlar, a través de muestreo periódico de agua, las posibles fugas de agua cianurada de la pileta de relave hacia el acuífero profundo.

La metodología de trabajo consistió en una fotointerpretación preliminar en la que se separó, las grandes unidades fotogeológicas y se determinó las fotolineaciones más marcadas. Posteriormente en la recorrida de la zona en estudio se realizaron cortes geológicos y medición de estructuras. Los documentos de base con los que se trabajó fueron: fotos aéreas a escala 1/20.000, una ampliación a escala 1/5.000 de la foto aérea número 8-031 y el documento topográfico a escala 1/50.000 Paso del Rey (L-25).

## 2. UBICACION Y GENERALIDADES DEL AREA EN ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en el departamento de San José y se accede a ella, desde Montevideo, a través de las rutas nacionales número 1, 3, 11 y 23. Y a la altura del Km 120 de la ruta 23 se toma a la derecha por un camino secundario. (mapa 1) Los poblados más cercanos son Estación González y Mal Abrigo, ambos ubicados sobre la ruta nacional número 23.

La zona estudiada tiene una superficie de aproximadamente 8 Km<sup>2</sup> y queda delimitada por las siguientes coordenadas kilométricas: X1=6219, X2=6221, Y1=401, Y2=404 (hoja L25, Paso del Rey)

En cuanto a la red hidrográfica, el curso de agua más importante es el arroyo del Sauce, que está ubicado en el norte de la zona y corre aproximadamente de W a E. La cuenca del arroyo del Sauce forma parte de la cuenca mayor del río San José. Dentro de los cursos de agua que desembocan en el arroyo del Sauce, el más importante es la cañada de Lemos, ubicada al sur del área en estudio y que corre aproximadamente de W a E. Es sobre un curso de agua menor, tributario de la cañada antes citada, que está instalada la pileta de relave de la planta para beneficio de oro.

La topografía del área es plana a suavemente ondulada, con cotas que oscilan entre los 100 y 60 m. No existen en la zona importantes elevaciones ni pendientes fuertes.

La actividad humana es fundamentalmente agrícola-ganadera y ahora también minera, al instalarse la planta de la compañía minera San José .

Existe sobre casi toda el área una potente cobertura vegetal con suelos muy desarrollados lo que se traduce en una muy baja densidad de afloramientos .

### 3. GEOLOGIA REGIONAL

El área en estudio está inserta dentro del Zocalo del Río de la Plata (Ferrando , Fernandez ,1971 ) con litologías pertenecientes al ciclo orogénico Transamazónico (2000 M.A.) y cobertura sedimentaria más reciente . Más precisamente el área se ubica dentro de la region Sur-Centro-Occidental de dicho Zocalo (Preciozzi et al, 1985) destacandose en las cercanias la banda metamorfica central ,foramción Paso Severino (metamorfitos de grado bajo a muy bajo) y formación San José (metamorfitos de grado medio a alto), con direcciones estructurales predominantes NE a E-W .

### 4. GEOLOGIA DEL AREA

Dado los objetivos del presente trabajo ,construcción de una carta geológica-estructural, con el fin de definir los lugares más apropiados para la instalación de perforaciones de monitoreo, no se profundizo en lo que respecta a la petrografia y petrologia de las diferentes litologías presentes en el área de estudio .

En la zona de trabajo se pudo separar a través de criterios fotogeológicos y de campo,tres grandes unidades litologicas :

- Unidad metamórfica
- Cuerpo granitico
- Unidad sedimentaria

4.1. Unidad metamórfica :se ubica en el sector central y sur del área, como una faja de rumbo general NE. A nivel de foto se separa bastante bien del resto de las litogías por presentar un marcado linemiento con dirección constante NE y por características fotogeológicas propias ,como la morfología ,la textura y el tono.

A nivel de campo ,la densidad de afloramientos es baja debido a la extensa cobertura vegetal y sedimentaria . La descripción de campo apunto principalmente a la separación de está unidad del resto y a la realización de algunas medidas estructurales . Sin embargo a través de la observación de muestras de mano, se trataría, para el área estudiada , de una serie predominantemente metasedimentaria ,con algunas intercalaciones de posibles metalavas . Los afloramientos observados muestran rocas de grano fino a muy fino , con una marcada esquistosidad , de tonos en general claros, por momentos con un bandeamiento bien definido y con micro-pliegues . Se trataría fundamentalmente de esquistos micáceos cuarzosos y de metaareniscas o cuarcitas . Otra litología observada en la zona fué un esquisto verde, muy foliado , que podria tratarse de metalavas basicas .

En cuanto a las medidas estructurales realizadas, se encontró una dirección muy constante , que correspondería a la dirección de la foliación metamórfica y que se obseva también a nivel regional (fotoplano Paso del Rey) con un rumbo que oscila entre N60 a N80 y buzamiento hacia el SSE con valores variables entre 35 y 60 grados . También se midio otras direcciones bien marcadas ,que se corresponden con clivajes de fractura, y que dieron los siguientes resultados : N330 vertical, N90/80S, N24/78NW ,N335/87SSW y N358/68W .

4.2. Cuerpo granítico :esta litología aparace al norte de los metamorfitos antes descriptos y en contacto neto con los mismos. Al igual que la unidad anterior ,presenta muy baja densidad de afloramiento debido a la cobertura vegetal y sedimentaria .No se observa, a nivel de foto, una buena identificación del cuerpo ,debido probablemente a la potente cobertura y a que se trataráa de un granito muy erosionado.

A nivel de campo se observa una roca de grano medio a grueso ,generalmente con fuerte orientación mineralógica (aproximadamente N70) ,de color gris con tonos verdosos ,alteración importante y compuesta por cuarzo,feldespatos ,biotita y anfíbol. La descripción de una lámina delgada que se realizó,es la siguiente :roca de textura granuda; de grano grueso; compuesta fundamentalmente por plagioclasa, muy alterada ,automorfa a subautomorfa ; cuarzo xenomorfo ,muy fracturado ; en menor proporción presenta feldespatos potasico; biotita y algo de anfíbol (hornblenda ?). Nombre de la roca : GRANODIORITA a biotita y anfíbol .

No se determinó su relación espacial con los metamorfitos ni el tipo de emplazamiento . Solo como referencia y observando la carta geológica a escala 1:500.000, coincidiría por su ubicación geografica con un cuerpo granítico allí mapeado y que está definido como granito indiferenciado y con una dirección del cuerpo aproximadamente E-W .

Desde el punto de vista del objetivo de este trabajo, es esta litología la más importante, ya que la pileta de relave (donde se vuelca la pulpa y el cianuro) está construida sobre esta roca o sobre sedimentos que se apoyan en la granodiorita. Es así que el acuífero fisurado y manto de alteración por donde se podría producir alguna fuga de material contaminante, está formado por la granodiorita. Por este motivo se realizó un análisis estructural más detallado, efectuándose cuatro estaciones de medidas de planos de fracturas (diaclasas).

Con las diferentes medidas de dirección de los planos, se confeccionó una rosa de vientos para cada estación de medidas. Los resultados obtenidos se pueden ver en las figuras 1 a 4. La estación de medidas número 1, muestra claramente una dirección predominante de los planos E-W; en la estación 2, se observa tres direcciones predominantes: N60-70, N30-40 y N270-280; en la estación 3 se observa dos direcciones predominantes N60-70 y N300-310, además 2 direcciones bien marcadas N20-30 y N330-340; y por último la estación 4 con dos direcciones predominantes N60-70 y N290-300.

Con respecto a los buzamientos de las diaclasas, se puede decir que se presentan predominantemente en forma sub-vertical a vertical. El valor de los ángulos es mayor de 45° en más del 90% de las medidas realizadas y mayor de 70° en el 50% de los casos de las estaciones de medidas número 2 y 3 y más de 70% de las medidas en las estaciones 1 y 4. Este hecho se puede observar en las figuras 5 a 8, en donde se ploteo sobre una red de Schmidt, (hemisferio inferior) los polos de los planos de fractura para cada estación de medidas.

**ACTIVIDAD FILONIANA** : en la zona centro y centro-oeste del área cartografiada aparecen filones de cuarzo y un filon básico que intruyen al cuerpo granodiorítico. Estos cuerpos filonianos no se observan en foto aérea y afloran actualmente gracias al laboreo de la compañía minera. Son de longitud y ancho variable y están muy tectonizados. Los filones de cuarzo presentan un rumbo variable entre N80 y E-W y es el material que utiliza la compañía para el beneficio de oro. El filon básico con rumbo N60 es posterior a los filones de cuarzo ya que recorta y desplaza a una de las vetas en sentido dextral.

**4.3. UNIDAD SEDIMENTARIA** : dentro de esta denominación se han englobado a todos los sedimentos cuaternarios que cubren gran parte del área en estudio. Se separó a través de la fotointerpretación, en base a criterios morfológicos y texturales, dos tipos de unidades.

Por un lado la formación LIBERTAD, separada fácilmente del resto de las litologías por sus características fotogeológicas, con relieve suavemente ondulado y posición topográfica relativa, de alta a media. Litológicamente se trata de limos de color marrón con porcentaje variable de arena y arcilla. De todas las litologías es la que presenta mayor expresión superficial en el área de estudio, recubriendo, en gran parte, a la granodiorita y a los metamorfitos.

Por otro lado se separó bajo el nombre de sedimentos POST-LIBERTAD al resto de los sedimentos cuaternarios que afloran en el área. Topográficamente se ubican en las zonas bajas, en forma de planos suavemente inclinados o terrazas. Se trata de depósitos correspondientes a la formación Dolores (limo-arcilloso a limo-arenoso) y sedimentos más recientes (Actual y Sub-actual) formados por arenas y sedimentos finos.

## 5. DISCUSION Y CONCLUSIONES

-Se separó, a través de criterios fotogeológicos y cortes geológicos, tres grandes unidades litológicas en el área de estudio: unidad metamórfica, formada predominantemente por metasedimentos, con rumbo general N70 y buzamiento variable hacia el SSE; cuerpo granítico (granodiorita) muy tectonizada compuesta fundamentalmente por plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico, biotita y anfíbol; y unidad sedimentaria, formada predominantemente por sedimentos finos (formaciones Libertad y Dolores), con una expresión superficial muy importante.

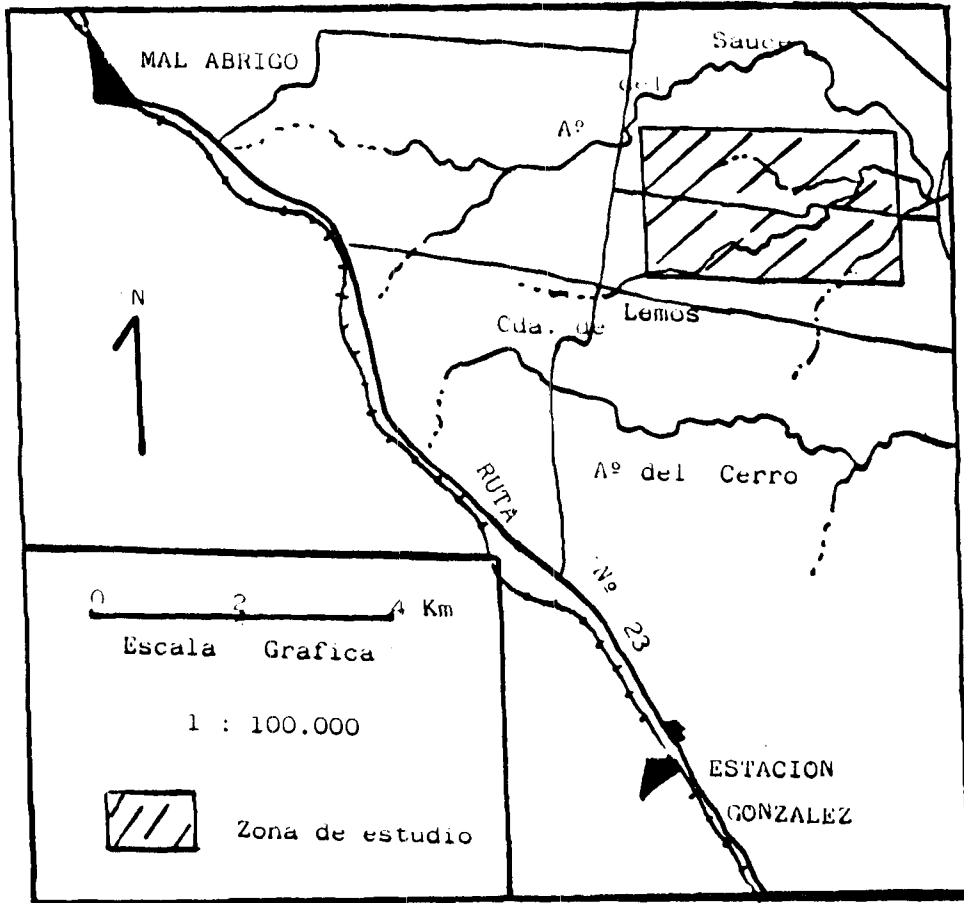
-Dado los objetivos del presente trabajo, se realizó un estudio estructural sobre la granodiorita. El mismo dio como resultado que se trataría, para la zona, de una roca fuertemente orientada, anisotropa, con varias direcciones preferenciales de los planos de fracturación: E-W, N30-40, N60-70 y N290 a N310.

Los ángulos de dichos planos, se presentan generalmente, con un fuerte buzamiento y es común que estén verticales (ver figuras).

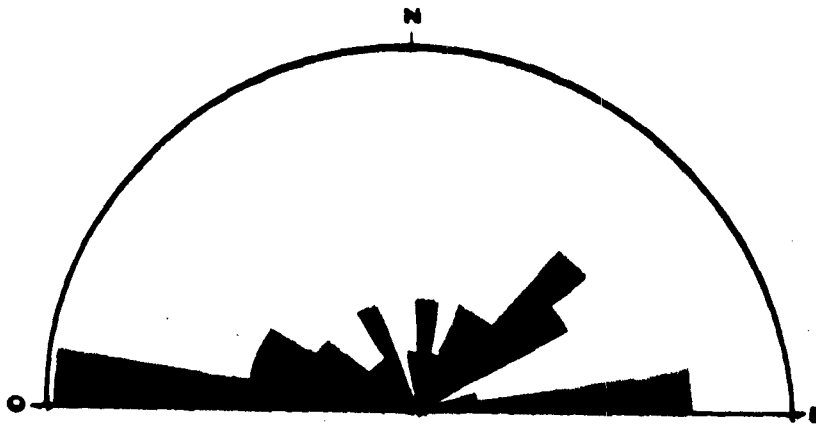
-El presente trabajo y el estudio geo-eléctrico realizado por la División Geofísica, pretende suministrar la suficiente información, para ubicar perforaciones de monitoreo, que atraviesen el acuífero fisurado en las zonas potencialmente más vulnerables a la posible contaminación por cianuro y permitir una rápida detección de la misma a través del muestreo y análisis del agua.

# APPENDICE





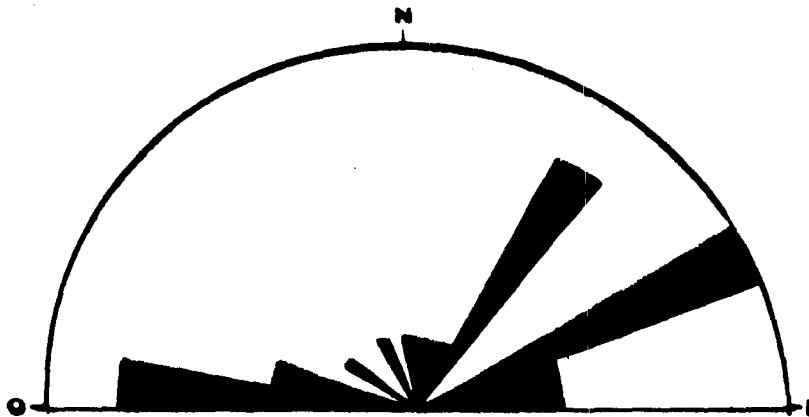
MAPA 1 : Ubicación del área en estudio



0 4 8 %

Escala grafica

FIGURA 1 : Estacion de medidas N° 1



0 4 8 %

FIGURA 2 : Estacion de medidas N° 2

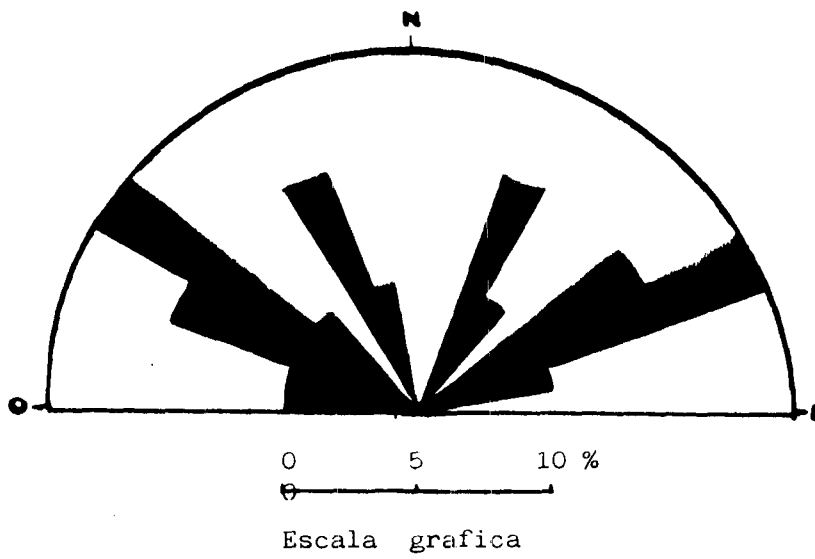


FIGURA 3 : Estacion de medida N° 3

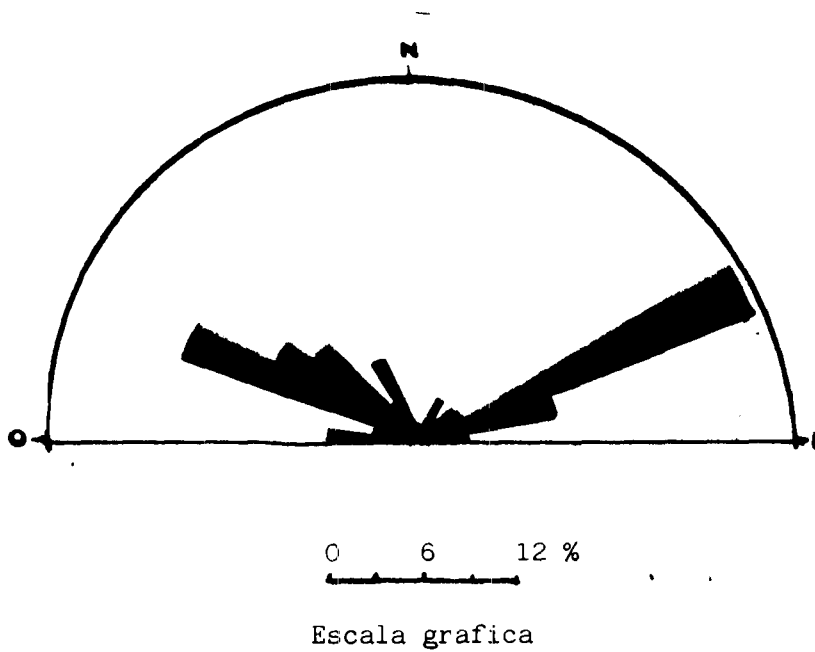


FIGURA 4 : Estacion de medidas N° 4

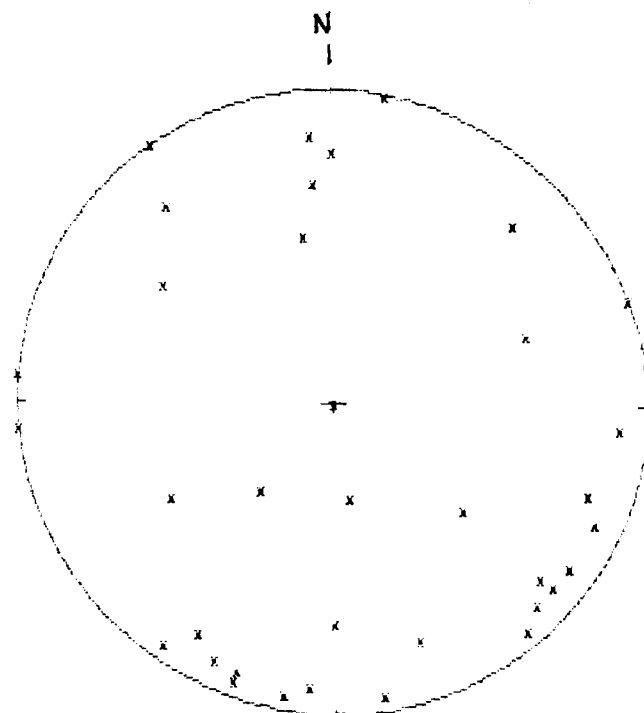


FIGURA 5 : Representación de POLOS de los planos de fracturación de la estación de medidas Nº 1

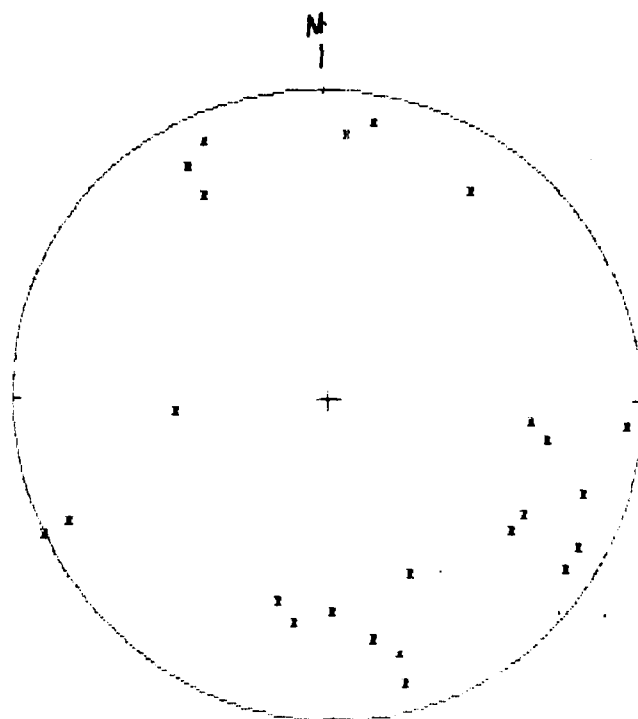


FIGURA 6 : Representación de POLOS de los planos de fracturación de la estación de medida Nº 2

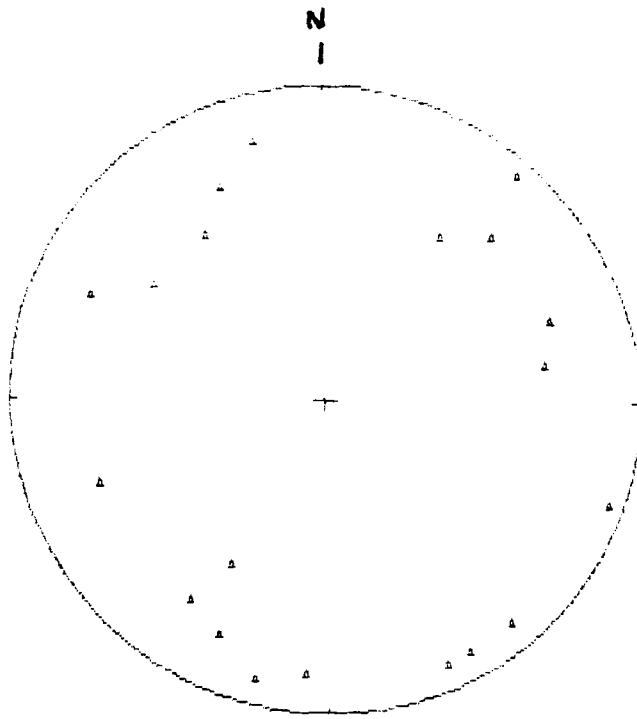


FIGURA 7 : Representación de POLCS de los planos de fracturación de la estación de medidas 'Nº 3

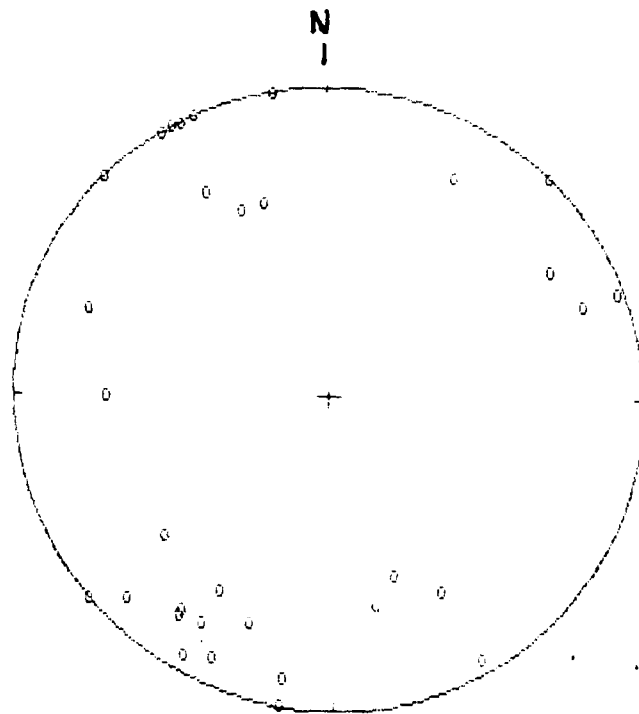


FIGURA 8 : Representación de POLCS de los planos de fracturación de la estación de medida Nº 4