

Zonación magnética y caracterización del elipsoide de la susceptibilidad magnética en el plutón de Posets (Pirineos centrales)

Magnetic zoning and the magnetic susceptibility ellipsoid in the Posets pluton (Central Pyrenees)

C. García Maiztegi, A. Aranguren y J. M. Tubía

Dpto. de Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología. Universidad del País Vasco. Apart. 644. 48080 Bilbao.

ABSTRACT

This work deals with the magnetic susceptibility and anisotropy of the Variscan Posets pluton in the Central Pyrenees. Magnetic susceptibility values provide a concentric zoning. The measurements of the magnetic anisotropy show the existence of a N110° E trending band which can be interpreted as a magmatic fault.

Key words: Posets tonalite, Central Pyrenees, Magnetic susceptibility zoning, Anisotropy of magnetic susceptibility.

Geogaceta, 10 (1991), 138-140.

Introducción

La mayoría de los estudios estructurales que aplican la técnica de la Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética (ASM) en granitoides, centran su interés en la determinación de la fábrica magnética. Esta fábrica está definida por la orientación de los ejes principales del elipsoide de la susceptibilidad magnética y por la forma de dicho elipsoide: la orientación del elipsoide magnético se correlaciona con la de las estructuras magmáticas, mientras que su forma es un reflejo de la cinemática del emplazamiento de los granitos o de la actuación de deformaciones posteriores (Guillet *et al.*, 1983).

El plutón de Posets, localizado justo al Noroeste de Benasque (Huesca), es un pequeño stock (≈ 30 km²) de forma subredondeada que intruye en materiales del Silúrico y Devónico de la Zona Axial Pirenaica (fig. 1), desarrollando una extensa aureola de metamorfismo de contacto. Petrográficamente se presenta como una masa bastante homogénea de composición predominantemente tonalítica y perteneciente a una serie de carácter calcoalcalino (Enrique, 1989). Este autor señala, además, la dificultad de separar facies diferentes sobre el terreno y por lo tanto de establecer una zonación petrográfica precisa.

Este trabajo presenta el estudio de la fábrica magnética del plutón de Posets. Para ello se ha realizado una ma-

lla de muestreo de 44 estaciones. En cada una de estas estaciones se han tomado dos testigos orientados que proporcionan dos muestras cada uno por lo que se efectúan cuatro medidas de la SM y ASM para cada estación, sobre las que calcula la media.

Las medidas se han efectuado con un magnetómetro Kappabridge® KLY-2 de la Universidad de Toulouse que

trabaja bajo un campo magnético de 4×10^{-4} T y una frecuencia de 1KHz. Su sensibilidad es de 5×10^{-8} SI.

Susceptibilidad magnética y Zonación petrográfica

En un material granítico con susceptibilidad magnética débil, esta es

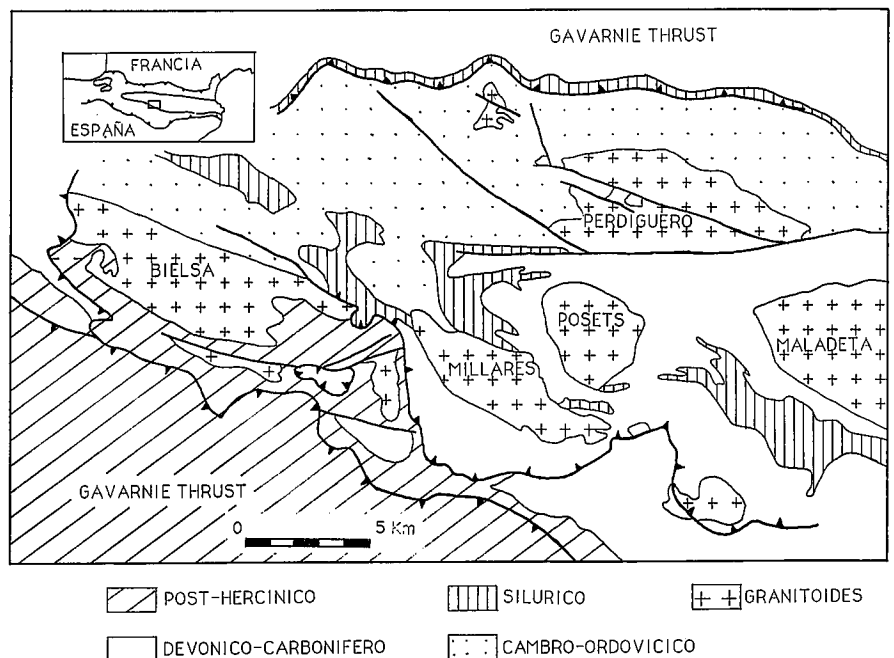


Fig. 1.—Mapa geológico simplificado de los Pirineos centrales en el que se muestra la localización del macizo de Posets.

Fig. 1.—Simplified map of the Central Pyrenees showing the location and geological setting of the Posets massif.

debida fundamentalmente a las fases paramagnéticas. Los elementos responsables del paramagnetismo en tales materiales son principalmente el hierro (Fe^{2+} y Fe^{3+}) y el manganeso (Mn^{2+}) que están contenidos básicamente en las redes cristalinas de micas y anfíboles (Jover *et al.*, 1989). La

comprobación de que existe una relación lineal entre el valor de la susceptibilidad magnética total, K , y el contenido en hierro (Rochette, 1987), permite establecer la zonación magnética de un macizo, mediante la cartografía de isovalores de K . Esta zonación magnética es directamente

correlacionable y puede superponerse a la zonación petrográfica (Amice y Bouchez, 1989).

Los datos obtenidos para el plutón de Posets están representados en el histograma de frecuencias de las SM (fig. 2A). Los valores de la SM varían de forma continua entre 16 y 35×10^{-5} SI. Estos valores confirman el carácter paramagnético dominante de estas rocas. Únicamente dos muestras de enclaves microgranudos básicos, con valores próximos a 50×10^{-5} SI, proporcionan medidas anómalas. El valor medio de distribución más frecuente corresponde a $K = 26,88 \times 10^{-5}$ SI. Por otra parte se aprecia que estos valores se agrupan según una distribución unimodal con una variación progresiva, lo que confirma las observaciones petrográficas y de campo de que no existen límites de facies abruptos.

La distribución geográfica de isovalores de K proporciona una cartografía magnética del plutón de Posets (fig. 2B), en la que se pone claramente de manifiesto una zonación continua normal y aproximadamente concéntrica. Sin embargo, las rocas más ácidas no se sitúan en el centro del macizo sino en la zona NE, siendo reemplazadas progresivamente por términos más básicos hacia el SW.

Anisotropía de la susceptibilidad magnética

La figura 3 muestra una disposición aparentemente aleatoria de las li-

neaciones magnéticas (K_1). Sin embargo, un estudio más detallado revela la existencia de dominios homogéneos en los que la orientación de K_1 se mantiene constante. En primer lugar, se observa que en la mayor parte del macizo las lineaciones poseen una orientación entre N-S y NE-SW, con buzamientos casi siempre al N. Designaremos a este conjunto de lineaciones como Dominio I. El Dominio II está determinado por un conjunto de lineaciones de direcciones E-W, que se disponen a lo largo de una banda estrecha de la misma orientación y que atraviesa el macizo según su diámetro mayor. Por último, a todo lo largo del borde occidental del macizo se reconoce un tercer dominio, en el que las lineaciones se disponen para-

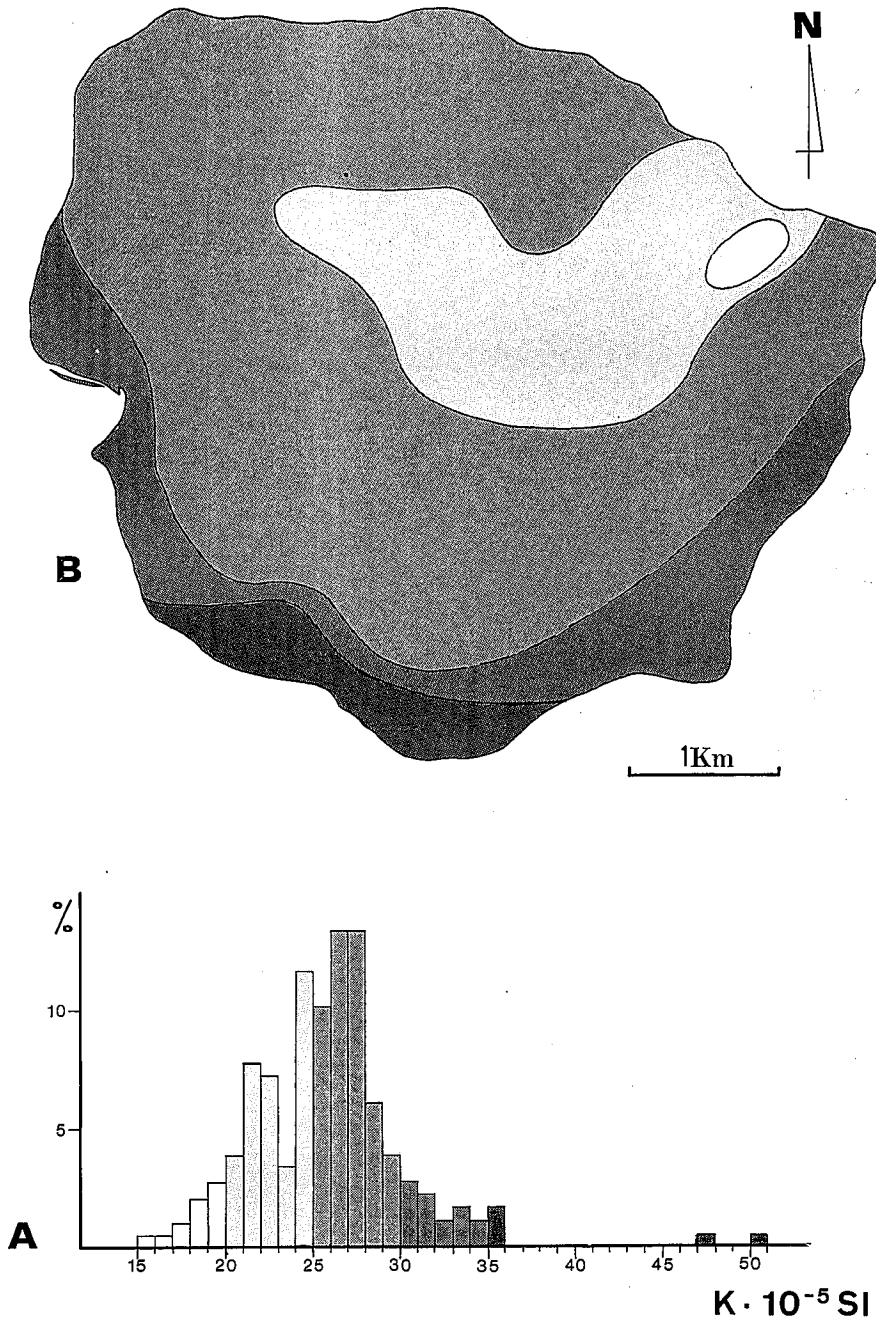


Fig. 2.—A) Histograma de frecuencias de la susceptibilidad magnética total (K) a partir de 179 muestras del macizo de Posets. B) Mapa de isovalores de la susceptibilidad magnética; los contornos corresponden a valores de 20 , 25 , 30 y 35×10^{-5} SI de menor a mayor intensidad de sombreado.

Fig. 2.—A) Frequency histogram of the magnetic susceptibility (K) from 179 samples. B) Magnetic susceptibility map. Contours at 20 , 25 , 30 and 35×10^{-5} SI from white to progressively shaded areas.

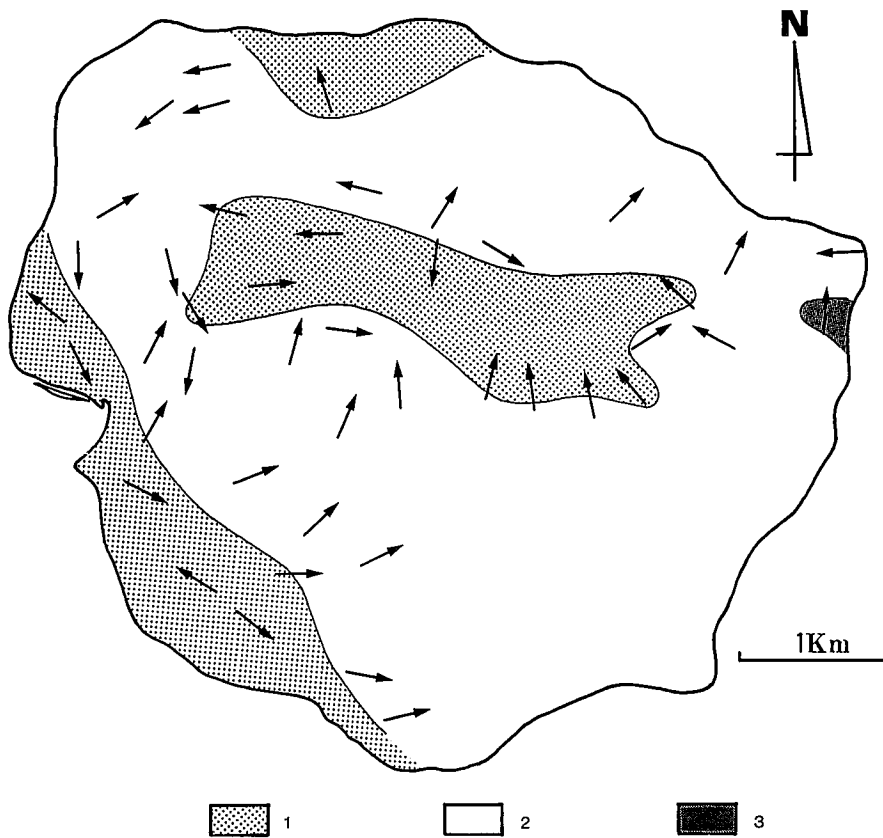


Fig. 3.—Mapa de las lineaciones magnéticas y anisotropía planar (FS). Las flechas indican la lineación magnética. 1: FS < 1%; 2: 1% < FS < 2%; 3: FS > 2%.

Fig. 3.—Map of magnetic lineations and planar anisotropy parameter (FS). Arrows are magnetic lineations. 1: FS < 1%; 2: 1% < FS < 2%; 3: FS > 2%.

lamente al contacto, en un claro efecto de borde (fig. 3).

Las tasas de anisotropía (FS%, fig. 3) son muy bajas para todo el macizo, lo que sugiere que el plutón de Posets no ha sufrido procesos de deformación en estado sólido que hayan perturbado su fábrica magmática original. El mapa de la anisotropía planar refleja una distribución aproximadamente coincidente con la de los tres dominios determinados por las lineaciones magnéticas; resalta nuevamente el efecto de borde del límite occidental y la banda central de dirección E-W.

La distinción de los dominios I y III respecto del dominio II también se

refleja en la forma del elipsoide de la SM. La mayoría de las muestras de los dominios I y III presentan elipsoides de la susceptibilidad magnética de tipo oblatos (parámetro de Flinn $0 < K < 1$), mientras que gran parte de las muestras del dominio II poseen elipsoides claramente prolatos.

Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos a partir de las medidas de la SM proporcionan una zonación magnética que es coherente con los escasos datos petrográficos existentes hasta el presente; así, se observa que las zonas de mayor inten-

sidad de la SM coinciden aproximadamente con las zonas de dioritas y gabros descritas por Enrique (1989). Este macizo, al igual que otros plutones pirenaicos, muestra una zonación continua normal y subconcéntrica que pasa prácticamente desapercibida sobre el terreno.

El resultado más interesante de este estudio es la determinación de una franja, de dirección N110° E en el interior del plutón de Posets en la que tanto la orientación de las lineaciones magnéticas como la tasa de anisotropía planar difieren sensiblemente de las del resto del plutón. Como se ha comentado previamente, en la estructuración de estas rocas no han intervenido procesos de deformación en estado sólido, lo que sugiere la existencia de dos grupos de fábricas magmáticas caracterizadas por diferentes orientaciones y formas del elipsoide de la SM.

El significado estructural de la franja de dirección N110° E es difícil de precisar con los datos de los que disponemos actualmente. No obstante, su paralelismo con la Falla de Estós, una zona de cizalla dúctil que afecta a los materiales encajantes justo al Norte del plutón de Posets, sugiere que puede corresponder a una profalla desarrollada durante el emplazamiento del plutón.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto UPV/EHU: 121.310-0126/89.

Referencias

Amice, M. y Bouchez, J. L. (1989): *C. R. Acad. sci. Paris*, 308, 1.171-1.178.
 Enrique, P. (1989): *Stud. Geol. Salmantica*, 4, 41-60.
 Guillet, G.; Bouchez, J. L. y Wagner, J. J. (1983): *Tectonics*, 2, 419-429.
 Jover, O.; Rochette, P.; Lorand, J. P.; Maeder, M. y Bouchez, J. L. (1989): *Phys. Earth. Planet. Inter.*, 55, 79-92.
 Rochette, P. (1987): *J. Struct. geol.*, 9, 1.015-1.020.

Recibido el 1 de enero de 1991
 Aceptado el 1 de marzo de 1991