

Los plutones de Sotillo y Ribadelago, (Sanabria, Zamora) ejemplos de intrusiones laminares en la zona de relevo de una zona de cizalla dextra transpresiva

The Ribadelago and Sotillo plutons, examples of sheet-like intrusions in the releasing stepover of a transpressional dextral shear zone

N. Vegas (*), A. Aranguren (*) y J.M. Tubía (*)

(*) Dpto. de Geodinámica, Fac. de Ciencias, Universidad del País Vasco, a.p. 644, 48080 Bilbao.

ABSTRACT

The Ribadelago and Sotillo plutons are located in the Central Iberian Zone, a tectonic domain of the Iberian Variscan belt (NW Spain). These synkinematic granitoids are composed by swarms of sheeted intrusions parallel to the overall elongation, 130°E, of both plutons. Most of these igneous sheets show pronounced planar fabrics and provide high values of magnetic anisotropy ($P\% > 5\%$), related to submagmatic and solid state deformations evolving from high to low temperature conditions. These igneous sheets are emplaced in the releasing bridge defined by two 130°E-trending and south-dipping dextral shear zones that form a linked fault system.

Key words: *dyke, intrusion, shear zone, Sanabria.*

*Geogaceta, 30 (2001), 143-146
ISSN:0213683X*

Introducción

Los granitos de Sotillo y Ribadelago (Sanabria, Zamora) aparecen dentro del Dominio del Olo de Sapo, en la Zona Centro Ibérica del Macizo Hespérico (Martínez García, 1973) (Fig. 1A). A pesar de su reducido tamaño, los plutones de Ribadelago y Sotillo se caracterizan por su diversidad desde el punto de vista mineralógico, geoquímico, magnético y textural. Predominan las tonalitas y las granodioritas biotíticas y también son frecuentes las dioritas y los granitos biotíticos porfídicos, apareciendo términos híbridos entre todos ellos. Los datos geoquímicos obtenidos a partir de 25 muestras representativas de todas las variedades petrográficas presentes en los plutones, avalan la existencia de procesos de hibridación entre magmas de origen mantélico y magmas de origen cortical (Vegas *et al.*, 1999a).

Los materiales encajantes en los que intruyen pertenecen al conjunto inferior del citado dominio y son gneises de la Formación Olo de Sapo y esquistos con sillimanita de edad Ordovícica pertenecientes a la Formación Puebla (Martínez García E., 1973). La edad del conjunto de materiales parece ser Cámbrico superior-Ordovícico inferior (Martínez Gar-

cía, 1973; Iglesias Ponce de León 1982, Martínez García *et al.* 1993, Gebauer *et al.* 1993, Valverde *et al.* 2000). Los granitos ocupan el núcleo de un pequeño domo metamórfico, paralelo a la elongación de los plutones, en el que se observa que los gneises de la Formación Olo de Sapo alcanzaron condiciones de fusión parcial.

En el presente trabajo, enfocado hacia el análisis de las estructuras y del emplazamiento de granitoides, se combinan las técnicas clásicas de geología estructural para el estudio de cuerpos ígneos intrusivos y sus materiales encajantes, con el análisis de la Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética (ASM) de los dos plutones.

Datos estructurales de campo

Los contactos entre los granitoides y el encajante son netos y mayoritariamente paralelos a las trayectorias regionales definidas por la esquistosidad de las rocas caja (Fig. 1B). Los gneises de la Formación Olo de Sapo que afloran al norte del macizo de Ribadelago, están afectados por una zona de cizalla dúctil de dirección N130 al este y que buza unos 70° al sur. Estas rocas aparecen milonitizadas, desarrollando lineaciones de estiramiento que se hunden hacia el sureste y estructuras S-C, que proporcionan abun-

dantes criterios cinemáticos de movimiento dextro. Una zona de cizalla similar, denominada falla de Valdesirgas (en prensa), recorre el borde sur del granito de Sotillo y también afecta a las corneanas ordovícicas con andalucita. Estas dos zonas de cizalla forman un sistema de fallas dexas relacionadas (linked fault system) y delimitan un puente extensional en su área de relevo, que es aprovechado para la intrusión de los plutones de Sotillo y Ribadelago (Fig. 1B).

Los granitoides se caracterizan por presentar una estructuración fuerte y muy homogénea, observable tanto a escala de afloramiento como cartográfica. Destaca la continuidad de las lineaciones de estiramiento con direcciones N120 e inclinaciones menores de 20° hacia el este. Las estructuras más notables observadas en las rocas ígneas son conjuntos de diques paralelos a las zonas de cizalla y sills intruidos a favor de la foliación de los gneises del Olo de Sapo. Estos cuerpos laminares desarrollan una fuerte foliación definida por la orientación de cristales idiomorfos de biotita y plagioclasa que dan lugar a una foliación paralela a los límites de las intrusiones.

Otra característica estructural destacable es la presencia de enjambres de enclaves tanto ígneos como metamórficos,

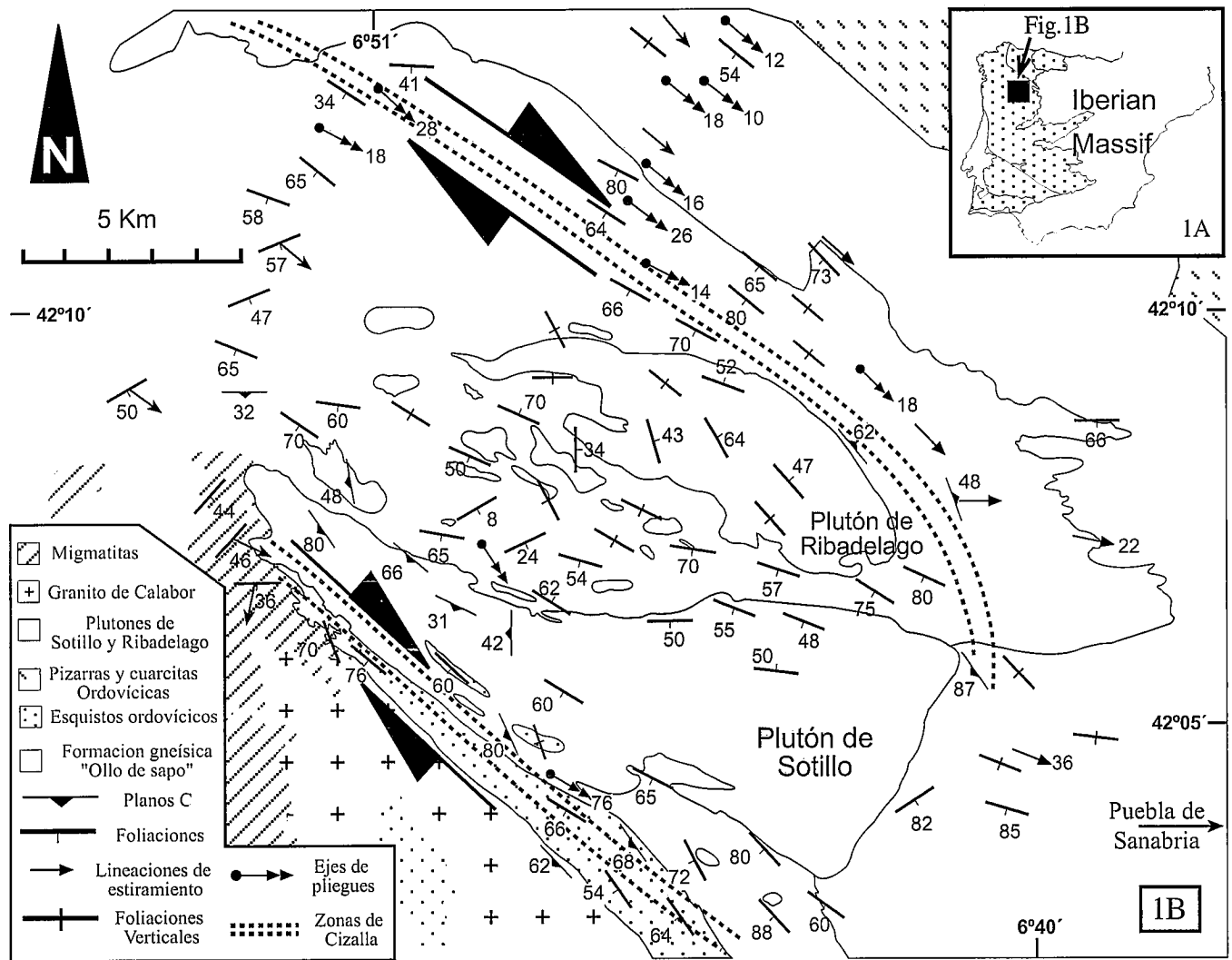


Fig.1.- 1A) Localización del área de estudio dentro del Macizo Ibérico. 1B) Mapa geológico simplificado de la región de Sanabria, localizando los plutones de Ribadelago y Sotillo, así como el puente extensional formado por el sistema de zonas de cizalla dexas en relevo. Las medidas de estructuras representadas en el mapa corresponden a foliaciones de las rocas encajantes y a planos C presentes en todas las litologías.

Fig.1.- 1A) Location of the area studied within the Iberian Massif. 1B) Geological simplyfied map of the Sanabria region, whit the location of the Ribadelago and Sotillo plutons, as well as the releasing stepover drawn by the linked dextral shear zones. The structures shown in the map correspond to foliations from the country rocks and C planes imprinted in granitoids and country rocks.

con la misma elongación, NO-SE que los granitoides y el encajante.

Los diques más tardíos, de aplitas, son subverticales y se disponen en direcciones N-S o NE-SW coherentes con fallas de tipo Riedel asociadas con zonas de cizalla dexas transpresivas.

Datos magnéticos

Se ha llevado a cabo un estudio detallado de la susceptibilidad magnética de los macizos de Sotillo y Ribadelago, estableciéndose un muestreo regular de 152 estaciones. Los valores de la susceptibilidad magnética (K) obtenidos son bajos, oscilando entre $k = 8 \cdot 10^{-5}$ y $52 \cdot 10^{-5}$ SI. Estos valores reflejan la orientación preferente de los minerales paramagnéticos

con hierro, biotita y hornblenda principalmente (Rochette, 1987; Launeau, 1990; Aranguren, 1994).

Las foliaciones magnéticas (Fig. 2A) presentan mayoritariamente orientaciones NO-SE con buzamientos al sur, mientras que las lineaciones mantienen unas trayectorias muy constantes hundiéndose suavemente hacia la dirección N120°E (Fig. 2B). El trazado de las foliaciones magnéticas es en gran medida paralelo a las bandas de cizalla observadas en los materiales encajantes y en los granitoides.

Dos interesantes características obtenidas tras el análisis de los datos magnéticos relativos al plutón de Ribadelago son:

1) La ausencia de zonación de la susceptibilidad magnética, lo que coincide con el hecho de que el macizo esté formado por

multitud de intrusiones laminares, paralelas entre sí y de composiciones variables entre granitos y dioritas.

2) Los valores de anisotropía de la susceptibilidad magnética (P%) son generalmente mayores del 5%, lo que se atribuye a fábricas generadas por deformación en estado sólido (Bouchez *et al.* 1987). La abundancia de fracturas rellenas de cuarzo en cristales de plagioclasas y de cristales de cuarzo con microestructuras en damero, sugieren que en el granito de Ribadelago la deformación se inició en condiciones submagmáticas y progresó después como una deformación en estado sólido de alta temperatura.

Por el contrario, la parte oeste del plutón de Sotillo proporciona altos valores de P%, correspondientes a una defor-

mación en estado sólido más intensa y de menor temperatura que da lugar a lineaciones de estiramiento y estructuras S-C en los granitoides.

Conclusiones

Los macizos de Ribadelago y Sotillo son plutones compuestos por multitud de intrusiones laminares de magmas de distinta naturaleza. Predominan los diques, que ocasionalmente evolucionan a sills al llegar hasta los materiales encajantes que forman la cúpula de los plutones. La formación de diques implica velocidades de ascenso de magma elevadas, refrendada por la presencia de restos de cristales de epidota magmática,

Considerando los datos estructurales obtenidos del análisis de los plutones y los materiales encajantes, los macizos estarían situados en el arco de relevo de un sistema de fallas relacionado, asociados a la actividad de una zona de cizalla dextra transpresiva.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias a una beca de formación de personal investigador del Gobierno Vasco y financiado por el proyecto PB 96-1452-C03-03 del M.E.C. y la Subvención a Grupos de Investigación de la U.P.V./E.H.U., U.P.V. 001-310-G18/99 de la Universidad del País Vasco.

Referencias

- Aranguren, A. (1994): *Tesis Doctoral* Univ. País Vasco, 237pp.
- Bouchez, J.L., Bernier, S., Rochette, P. y Guineberteau, B. (1987): *Geol. De la France*, Mém. GPF, 2-3, 223-232.
- Gebauer, D., Martínez-García, E. y Hepburn, J.C. (1993): *Annual meeting Geol. Soc. Am. Boston*, Abst. With Prog., A-342.
- Iglesias Ponce de León, M. y Varea Njeto, R. (1982): Mapa y memoria explicativa de la Hoja 228 (Viana del Bollo) del Mapa geológico nacional a escala 1:50.000, IGME
- Launeau, P. (1990): *Tesis Doctoral* Univ. Paul Sabatier de Toulouse, 180pp.
- Martínez García, E. (1973): *Tesis Doctoral* Univ. De Salamanca, 106pp.
- Martínez García, E., Quiroga, J.L. (1993): *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, Vol. 18, pp. 27-35.
- Rochette, P. (1987): *Jour. Struct. Geol.*, (9), 1015-1020.
- Valverde-Vaquero, P. y Dunning, G.R.

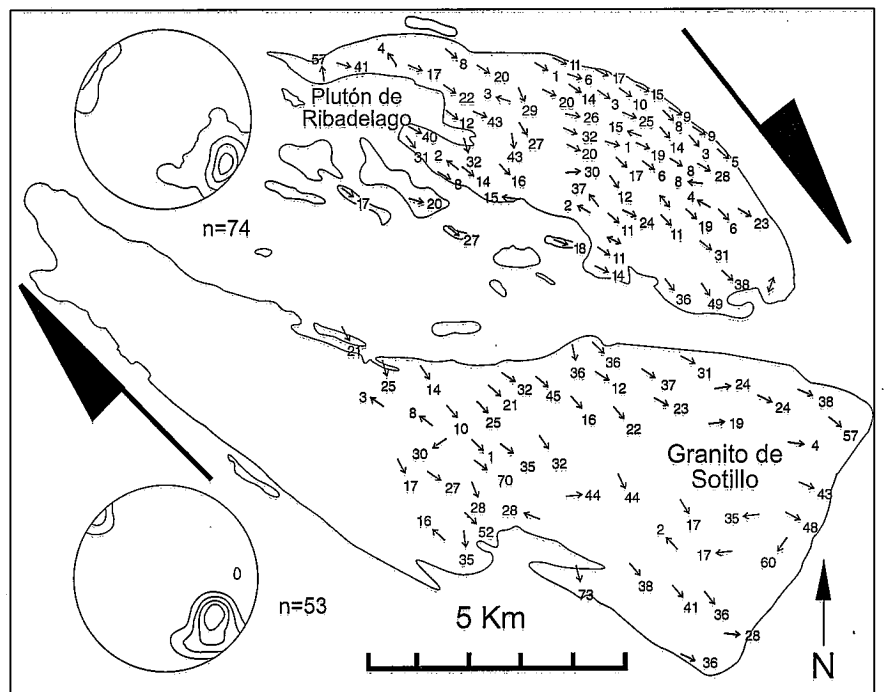
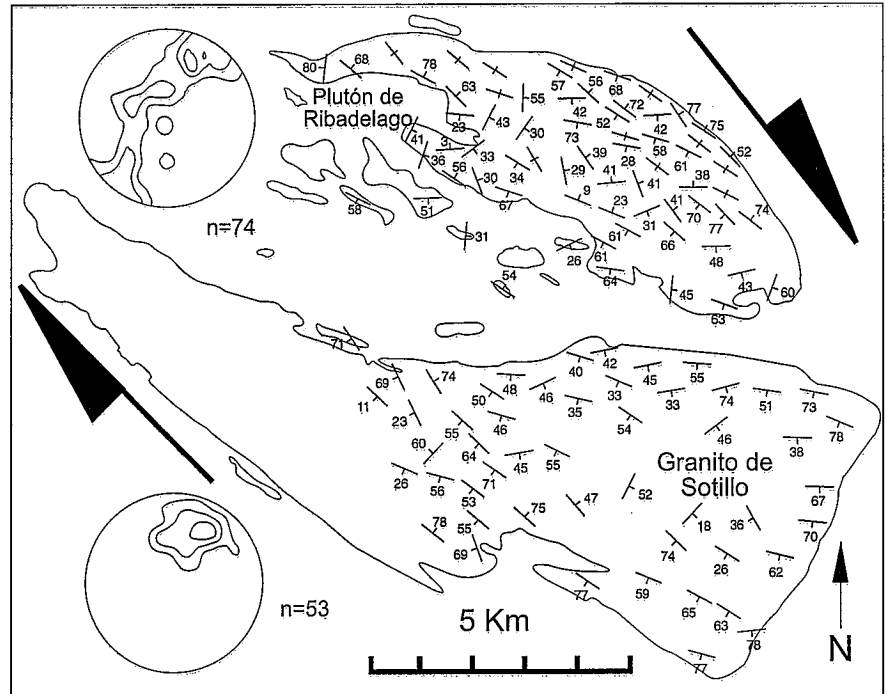


Fig.2.- 2A) Mapa y diagramas estereográficos de las foliaciones magnéticas de los plutones de Ribadelago y Sotillo. 2B) Mapa y diagramas estereográficos de las lineaciones magnéticas en los plutones de Ribadelago y Sotillo. La zona oeste del plutón de Sotillo no ha sido analizada por presentar estructuras de deformación en estado sólido determinadas en el campo (ver Fig.1B).

Fig.2.- 2A) Map and stereoplots of magnetic foliations in the Ribadelago and Sotillo plutons. 2B) Map and stereoplots of magnetic lineations in the Ribadelago and Sotillo plutons. The westernmost part of the Sotillo pluton show solid state deformation structures that were measured in the field (see Fig.1B).

- (2000): *Jour. Geol. Soc.*, 157, 15-26.
- Vegas, N., Aranguren, A. y Tubía, J.M. (1999b): *IVth Hutton Symposium, Cler-*

- mont-Ferrand*, Abst., 64.
- Vegas, N., Aranguren, A. y Tubía, J.M. *Terra Nova* (en prensa).