



## FÁBRICA MAGNÉTICA DE LA FORMACIÓN CHICONTEPEC, PUEBLA.

Cristian Valbuena-Puerta<sup>1\*</sup>, Roberto Molina-Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

\*e-mail: [cvalbuenap@uqvirtual.edu.co](mailto:cvalbuenap@uqvirtual.edu.co)

### ABSTRACT

Magnetic fabric results from the Chicontepec Formation magnetic fabric, which emerges in the central and southern region of the Tampico Misantla basin, are reported. Samples were collected at 16 sites with the objective of evaluating the hypothesis that the near E-W electric strike in electromagnetic soundings in the basin could be controlled by anisotropy in the magnetic susceptibility of the Chicontepec Formation sandstones. Among the laboratory analyzes used are those of AMS, AARM, IRM and variation of  $k$  vs.  $T$ . Magnetic susceptibility values ( $40$  to  $70 \times 10^{-6}$  SI) and thermomagnetic curves indicate that the fabric seems to be controlled by the paramagnetic fraction. IRM curves almost reach saturation with inductions  $< 0.3$  T, and can be modeled with a low coercivity component that contributes  $\sim 90\%$  and a high coercivity component that contributes  $< 10\%$ . In the magnetic fabric there are three types of behavior: sedimentary fabrics and emerging and well developed tectonic fabrics. The sedimentary fabrics are characterized by the imbrication of the magnetic foliation perpendicular to the paleo-flow data obtained in the field, which in general are consistent from NW to SE  $34$  at  $70$  degrees maximum. In sites with tectonic fabrics, magnetic lineation is well grouped in the NW quadrant with low inclinations. Thus, the hypothesis that the electric strike is controlled by the magnetic fabric is rejected and it is proposed that the main control in the fabric is Laramide compression strain.

**Keywords:** Magnetic Fabric, Anisotropy of magnetic susceptibility (AMS), Anisotropy of anhysteretic remanence (AARM), Isothermal remanent magnetization (IRM), Low temperature magnetic susceptibility.

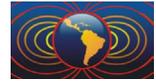
### RESUMEN

Se reportan los resultados de la fábrica magnética de la Formación Chicontepec, que aflora en la región central y sur de la cuenca Tampico Misantla. Se colectaron muestras en 16 sitios con el objetivo de evaluar la hipótesis de que el strike-eléctrico cercano a E-W en sondeos electromagnéticos en la cuenca pudiera estar controlado por anisotropía en la susceptibilidad magnética en las areniscas de la Formación Chicontepec. Dentro de los análisis de laboratorio usados se encuentran el de AMS, AARM, IRM y variación de  $k$  vs  $T$ . Los valores de susceptibilidad magnética ( $40$  a  $70 \times 10^{-6}$  SI) y las curvas termomagnéticas indican que la fábrica parece estar controlada por la fracción paramagnética. Las curvas de IRM casi alcanzan saturación con inducciones  $< 0.3$  T, y se pueden modelar con una componente de baja coercitividad que contribuye  $\sim 90\%$  y una de alta coercitividad que contribuye  $< 10\%$ . En la fábrica de anisotropía se observan tres tipos de comportamiento: fábricas sedimentarias y fábricas tectónicas incipientes y bien desarrolladas. Las fábricas sedimentarias están caracterizadas por imbricación de la foliación magnética perpendicular a los datos de paleocorrientes obtenidos en campo, que en general son consistentes del NW al SE  $34$  a  $70$  grados máximo. En los sitios con fábricas tectónicas, las lineaciones magnéticas están bien agrupadas en el cuadrante NW con bajas inclinaciones. Así, se rechaza la hipótesis de que el strike eléctrico esté controlado por la fábrica magnética y se propone que el principal control en la fábrica es la deformación compresiva laramídica.

**Palabras Clave:** Fábrica magnética, Anisotropía de susceptibilidad magnética, Anisotropía de remanencia magnética anhistérica, Magnetización remanente isoterma, Susceptibilidad a baja temperatura.

### 1. Introducción

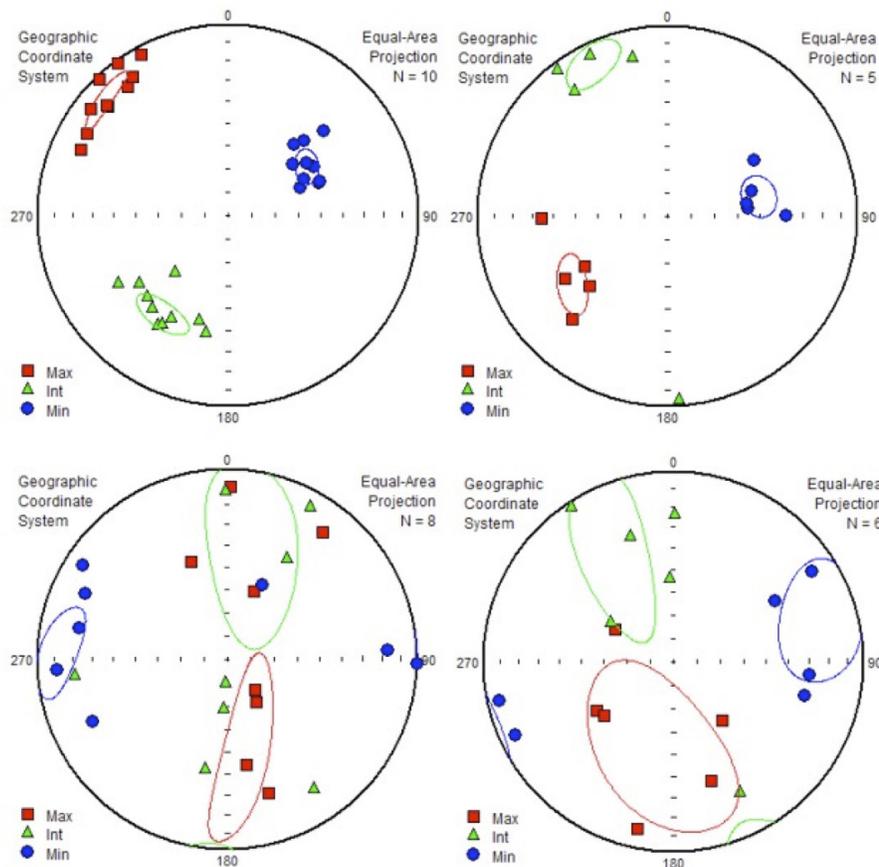
Un total de 16 sitios fueron muestreados a lo largo de la Formación Chicontepec, que aflora en la región central y sur de la cuenca Tampico Misantla, en la región central comprendida entre la autopista México Tuxpan al sur y el límite estatal entre Veracruz e Hidalgo al norte. Estas muestras corresponden a tres



asociaciones de facies principales: facies de conglomerados masivos, facies de canal y facies de desborde de canal. Las facies conglomeráticas y de canales dominan el relieve desarrollando geofomas de mesetas adyacentes a colinas suavizadas, las cuales se desarrollan en las facies dominadas por lutitas. Las mediciones se realizaron en las dos últimas facies. El estudio de fábrica se realizó con el objetivo de evaluar la hipótesis de que el strike-eléctrico cercano a E-W en sondeos electromagnéticos en la cuenca pudiera estar controlado por anisotropía en la susceptibilidad magnética en las areniscas de la Formación Chicontepec.

## 2. Metodología

En el Laboratorio de Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas del Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fueron analizados los núcleos obtenidos de la cuenca Tampico Misantla utilizando diferentes técnicas para la caracterización de la fábrica magnética. Un total de 16 sitios fueron muestreados a lo largo de la Formación Chicontepec con el uso de una perforadora portátil en campo, obteniendo al menos 6 cilindros por sitio que luego fueron cortados ( $h = 2.2$  cm,  $d = 2.5$  cm) para obtener un total de 192 especímenes. Se midió la Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética (AMS) con un suceptibilímetro Kappabridge KLY-3 (Geofyzika Brno) con un campo de inducción 300 A/m y una frecuencia de 875 Hz, siguiendo las técnicas descritas en la literatura (Tarling & Hrouda, 1993). Adicionalmente se hicieron mediciones de IRM a sitios especialmente seleccionados para determinar las curvas de adquisición de remanencia con campos que van desde los 10 a los 3000 mT. Adicional a esto, se realizaron también mediciones de Anisotropía de la Remanencia Anhistórica AARM de acuerdo con lo establecido por Jackson (1991) y medidas de susceptibilidad a baja temperatura para separar las



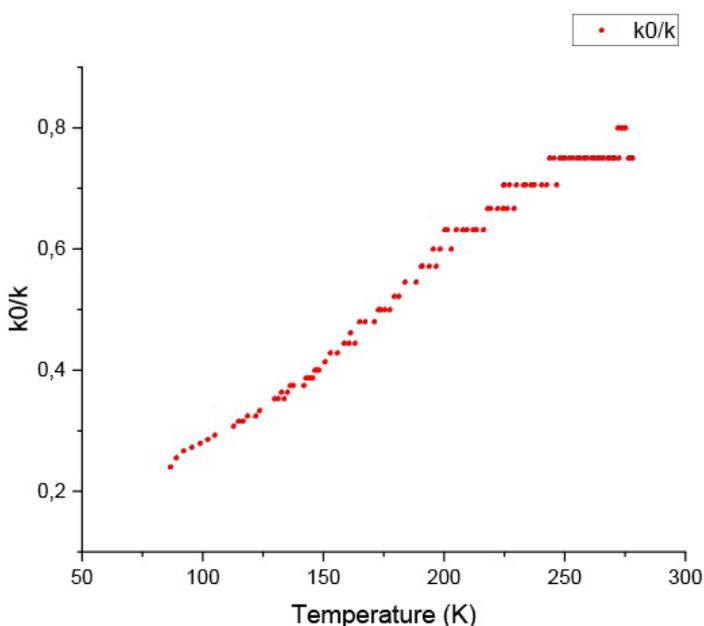
**Figura 1.** Estereogramas (hemisferio inferior) de las direcciones principales de AMS (izquierda) y AARM (derecha) para algunos sitios seleccionados, observar la similitud entre los sitios.



susceptibilidades paramagnéticas de las ferrimagnéticas.

### 3. Resultados

Los valores de susceptibilidad magnética encontrados son del orden de 40 a 70  $\times 10^{-6}$  SI por lo que la fábrica parece estar controlada por la fracción paramagnética. En la fábrica de anisotropía se observan tres tipos de comportamiento que corresponden en menor proporción a fábricas sedimentarias ( $K_3 \sim$  vertical), y mayormente a fábricas tectónicas incipientes y fábricas tectónicas bien desarrolladas como se describe en Robion *et al.* (2007). Las fábricas sedimentarias están caracterizadas por imbricación de la foliación magnética perpendicular a los datos de paleocorrientes obtenidos en campo, que en general son consistentes del NW al SE 34° a 70° máximo. Las curvas de IRM casi alcanzan su saturación con inducciones  $< 0.3$ T, y se pueden modelar con una componente de baja coercitividad que contribuye  $\sim 90\%$  y una de alta coercitividad que contribuye  $< 10\%$ . Las curvas termo-magnéticas están dominadas por las fases paramagnéticas (Figura 2).



**Figura 2.** Curva de susceptibilidad a baja temperatura para un sitio determinado y que muestra el comportamiento paramagnético característico.

### 4. Conclusiones

En los sitios con fábricas tectónicas, que generalmente corresponden a sitios más cercanos al frente de deformación, las lineaciones magnéticas están bien agrupadas en el cuadrante NW con bajas inclinaciones. Así, que se rechaza la hipótesis de que el strike eléctrico esté controlado por la fábrica magnética y se propone que el principal control en la fábrica es la deformación compresiva Laramídica.

### Referencias

- Jackson, M. J. 1991, Anisotropy of magnetic remanence: A brief review of mineralogical sources, physical origins, and geological applications, and comparison with susceptibility anisotropy, *Pure Appl. Geophys.* 136, 1–28.
- Robion P., Grelaud S., Frizon de Lamotte D., 2007. Pre-folding magnetic fabrics in fold-and-thrust belts: Why the apparent internal deformation of the sedimentary rocks from the Minervois basin (NE – Pyrenees, France) is so high compared to the Potwar basin (SW – Himalaya, Pakistan)?, *Sedimentary Geology* 196, 181–200
- Tarling, D.H., Hrouda, F. The magnetic anisotropy of rocks. Chapman & Hall, London. 217 p. 1993.