

# Electrofacies en el Triásico del subsuelo de la Cuenca de Almazán

## *Subsurface analysis of Triassic electrofacies in the Almazán Basin*

A. Muñoz; A. Ramos; A. Sopeña y Y. Sánchez-Moya (\*)

(\*) Dpto. de Estratigrafía-Instituto de Geología Económica. U.C.M.-C.S.I.C. 28040 Madrid

### ABSTRACT

*The detailed study of two well logs in the Almazán Tertiary basin, have resulted in a correlation between the surface and subsurface Triassic and Permian data and the analysis of their sedimentary environments. Variations in Permian lithology and their thickness; variations and vertical evolution of Buntsandstein; location of a shore-line zone for the Muschelkalk carbonate platform and characteristics of Keuper deposits are the main contributions of this paper.*

**Key words:** Almazán basin, subsurface analysis, Permian, Triassic.

*Geogaceta*, 11 (1992), 26-30.  
ISSN: 0213683X

### Introducción

La Cuenca de Almazán, situada en la provincia de Soria (fig. 1), forma parte de la Cuenca terciaria del Duero y presenta un relleno irregular, que en algunas áreas puede llegar a alcanzar más de 2.000 m. de espesor. Los materiales mesozoicos de la Cordillera Ibérica, que afloran en superficie y constituyen los bordes N y S de la Cuenca de Almazán, han sido estudiados con anterioridad por diversos autores (Hernando, 1977; Ramos, 1979; Sopeña, 1979, y García-Gil y Sopeña, 1987). Así pues, la estratigrafía y sedimentología de estos materiales es bien conocida, en sus rasgos generales.

El análisis detallado de las diagráfias y de la información disponible de ripios y testigos de los sondeos 055-GORMAZ y 493-EL GREDAL (figs. 1, 2 y 3), han permitido establecer una serie de correlaciones con los materiales del Paleozoico superior y Mesozoico que afloran en superficie. Las unidades establecidas para el Pérmico y Triásico en los afloramientos de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica, por los autores anteriormente citados, sirven de referencia para el análisis e interpretación de los sondeos mencionados y han podido ser identificadas y caracterizadas en profundidad. Así mismo, el trabajo de Jurado (1989) ha sido de gran utilidad para llevar a cabo este estudio.

### Interpretación de los dos sondeos (055-GORMAZ y 493-EL GREDAL)

No existe información completa sobre la parte inferior del sondeo 055-GORMAZ (fig. 2). Es muy posible que al menos parte de esos sedimentos correspondan a conglomerados, lutitas y areniscas de edad pérmica, sin embargo, es difícil precisar sus características, espesor y contacto con los materiales suprayacentes. Sin em-

bargo, el estudio detallado del sondeo 493-EL GREDAL (fig. 3), revela la existencia de dos discontinuidades bien marcadas, a la altura de los 1.581 y 1.455 m. La discontinuidad inferior se detecta claramente por un cambio importante en la composición litológica y en las imágenes de las diagráfias. Se produce un aumento significativo en el G.R. y un cambio importante en el resto de las diagráfias. Esta discontinuidad separa el Pa-

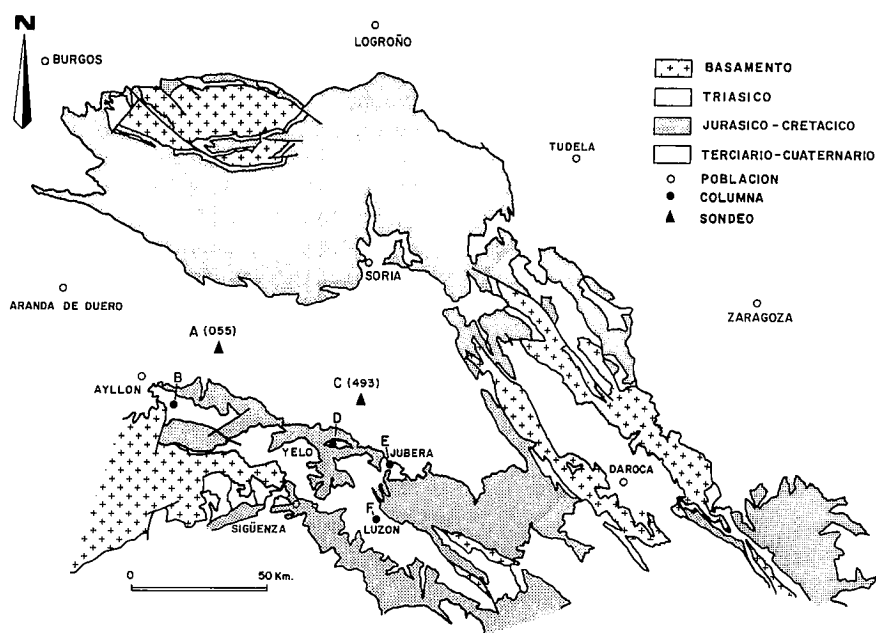


Fig. 1.—Esquema geológico y situación de los sondeos y columnas estudiados.

Fig.1.—Geological sketch and location of studied well logs and sections.

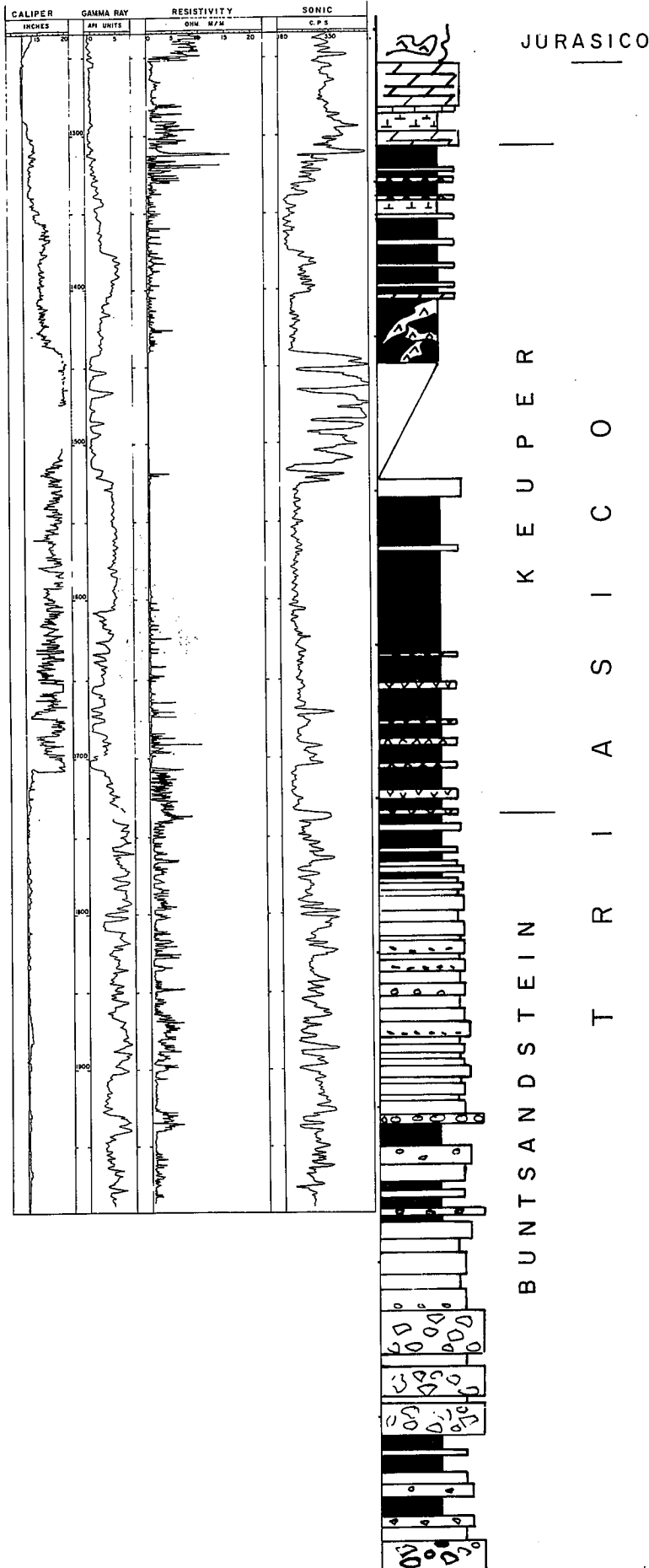


Fig. 2.—Diagrafías correspondientes al sondeo 055-GORMAZ.

Fig. 2.—Wireline geophysical well logs 055-GORMAZ.

leozoico metamórfico de los materiales surpayacentes.

La discontinuidad que se localiza en los 1.455 m. (sondeo 493-EL GREDAL) viene marcada no sólo por importantes cambios de buzamiento (de 34° se pasa a 25°) sino también en las diagrafías (fig. 3). La forma de campana serrada («serrated bell shaped», según la terminología de Serra, 1983) del G.R., neutrón y densidad, pueden interpretarse como secuencias granodecrescentes y/o estratodecrescentes. Estas curvas indican la existencia de una litología principalmente de tipo lutítico que incluiría algunos niveles arenosos. En cualquier caso, las características y posición de esta unidad permiten correlacionarla con los materiales pérmicos que se depositaron en áreas relativamente cercanas (Hernando, 1977; Ramos, 1979). Estos materiales serían el resultado de diversos abanicos aluviales de pequeño tamaño en los que se mezclan con frecuencia las facies con características proximales y distales.

En el intervalo comprendido entre 1.455-1.410 m. (sondeo 493-EL GREDAL, fig. 3) se observan unos valores en las curvas de G.R., neutrón y sónico que indican una litología principalmente constituida por conglomerados (fig. 4A). Estos conglomerados pueden ser correlacionados en superficie con los sistemas aluviales de carga de gravas que cubrieron importantes áreas del centro de la Península Ibérica durante el Pérmico Superior-Triásico Inferior (Sopeña *et al.*, 1988).

Los diagrafías de G.R., resistividad, neutrón y densidad, en los intervalos comprendidos entre los 1.900-1.742 m. (sondeo 055-GORMAZ, fig. 2) y los 1.410-1.288 m. (sondeo 493-EL GREDAL, fig. 3), indican claramente el paso a una unidad cuya litología principal son las areniscas. En ambos sondeos, en la parte inferior de estos intervalos, las diagrafías de G.R. indican secuencias menores granodecrescentes y/o estratodecrescentes, con un espesor entre 6-10 m. (fig. 4B). Los altos registros de G.R. en la base de estas secuencias, junto con al-

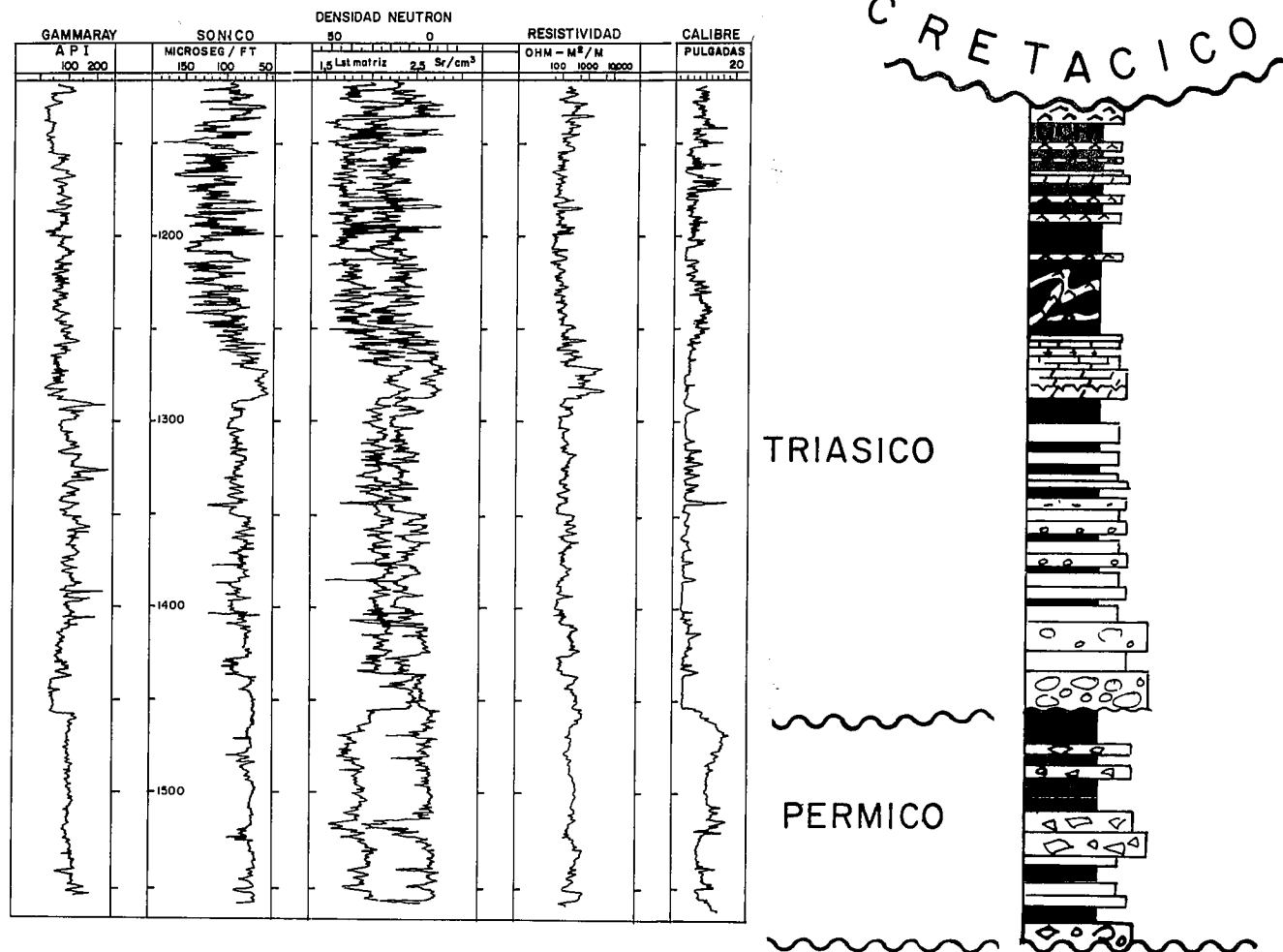


Fig. 3.—Diagrafías correspondientes al sondeo 493-EL GREDAL.

Fig. 3.—Wireline geophysical well logs 493-EL GREDAL.

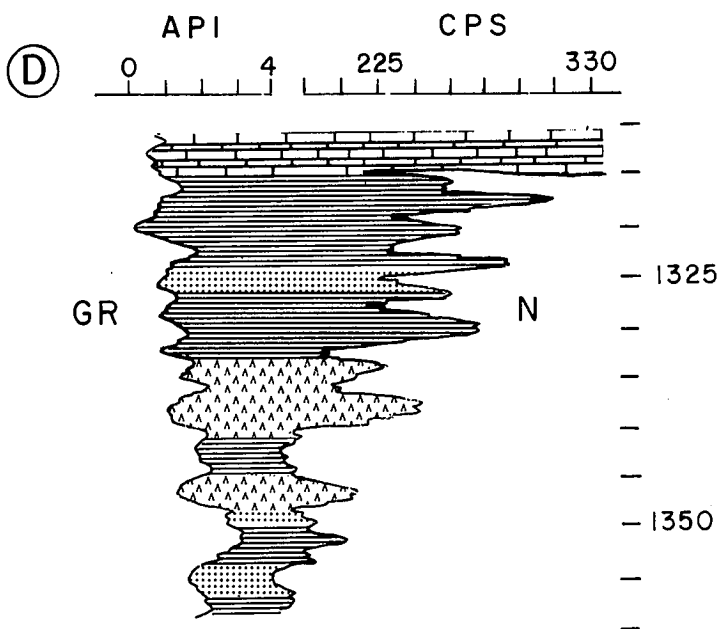
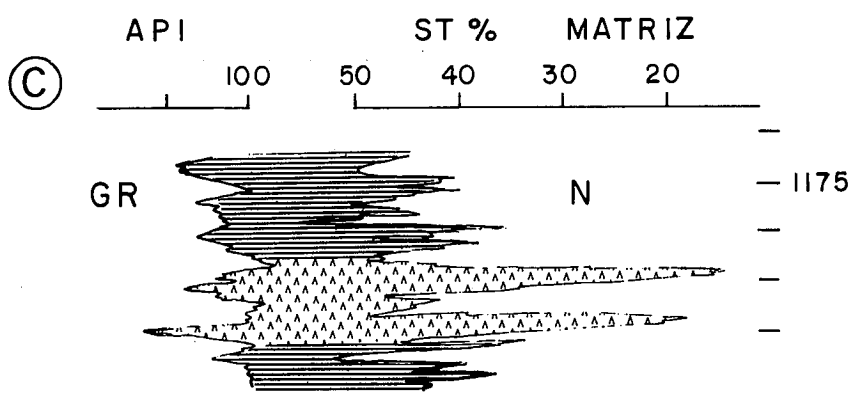
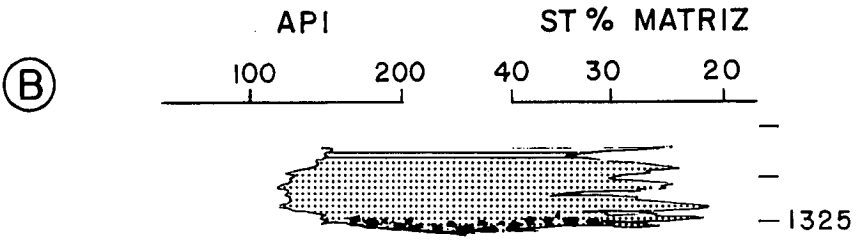
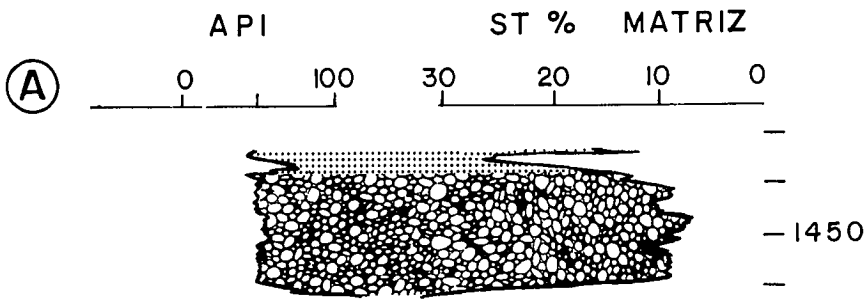
tos valores en el sónico y una separación entre la diagrafías de neutrón y densidad, indican la existencia de cantos blandos en la base de dichas secuencias. Las características de estos depósitos hacen que puedan ser equivalentes a las llanuras aluviales, constituidas por sistemas «braided» arenosos, que constituyen gran parte del Buntsandstein de la Cordillera Ibérica (Sopeña *et al.*, 1988). En la parte superior de este intervalo, se observa, en ambos sondeos, un neto aumento en el contenido de materiales de granulometría fina, que viene reflejado principalmente en las diagrafías de G.R., sónico y resistividad. Este hecho puede ser el reflejo de la existencia de un mayor contenido en depósitos de llanura de inundación, lo que indicaría una evolución a un sistema fluvial de mayor sinuosidad con

canales de tipo meandriforme, lo cual es también característico del Buntsandstein de la Cordillera Ibérica.

En el sondeo 493-EL GREDAL, entre los 1.288-1.257 m. (fig. 3), la presencia de registros bajos en las diagrafías de G.R., sónico y neutrón, junto con valores de resistividad altos, así como una densidad también alta (2,8 g./cm.<sup>3</sup>), son característicos de rocas de tipo carbonatado. Los valores relativamente más altos y heterogéneos de G.R. en la parte superior de la unidad, junto a altos valores en las diagrafías de neutrón, indicarían el paso a una alternancia de niveles margosos y dolomías. Esta unidad corresponde a la plataforma carbonatada del Muschelkalk que cubrió parte de Iberia oriental, durante la transgresión del Tethys (Sopeña *et al.*, 1988). La ausencia de esta unidad carbonatada

en el sondeo más occidental (055-GORMAZ, fig. 2) indica la posible existencia de una línea de costa entre estos dos sondeos. Este hecho puede ser confirmado en áreas cercanas (Hernando, 1977; Sopeña, 1979), en los materiales triásicos que afloran en superficie.

En la parte superior de ambos sondeos (figs. 2 y 3), es decir, a partir de los 1.742 m. en el 055-GORMAZ y los 1.257 m. en el 493-EL GREDAL, se produce un cambio importante en las diagrafías, con registros en G.R. y neutrón que indican el predominio de materiales de tipo lutítico. Valores muy bajos de neutrón, junto con una resistividad alta, G.R. bajo y densidad alta, indican la existencia en ambos sondeos de niveles de anhidrita. En el sondeo 493-EL GREDAL, la presencia de yeso y halita viene reflejada



por un aumento en la lectura del neutrón y sónico, junto a valores característicos de densidad, en el caso de la halita. Esta unidad es fácilmente asimilable a las facies evaporíticas de tipo Keuper del Triásico Superior. Estos materiales son el reflejo de la existencia de un ambiente de tipo sabkha, en el que alternarían las etapas de precipitación evaporítica con las de decantación de sedimentos de granulometría fina e incluso aportes de terrígenos de mayor granulometría (figs. 4C, D).

**Conclusiones**

En la fig. 5 se han reflejado las correlaciones establecidas para los materiales pérmicos y triásicos, entre los sondeos estudiados y los de afloramientos de áreas cercanas de la Cordillera Ibérica y bordes del Sistema Central. Destaca la constatación en el subsuelo de algunos hechos que ya habían sido observados en superficie en zonas adyacentes:

— Variaciones importantes tanto de espesor como litológicas de los materiales pérmicos de la zona.

— Sedimentación en toda la zona de los materiales siliciclásticos en facies Buntsandstein, con variaciones apreciables de espesor y una evolución de base a techo de sistemas aluviales braided de gravas, braided de arenas y alta sinuosidad de carga mixta.

— Delimitación de la zona existencia de la plataforma carbonatada de la transgresión del mar del Tethys (Muschelkalk), cuya área de borde queda delimitada dentro de este área, entre ambos sondeos.

— Presencia de potentes depósitos de tipo Keuper con importante contenido de halita, hecho este que normalmente no se observa en superficie.

**Agradecimientos**

Este trabajo ha sido realizado gracias a la financiación de la D.G.I.C.Y.T., Proyecto PB88-0070.

Fig. 4.—Electrofacies características de los sondeos estudiados (descripción de A, B, C y D en el texto).

Fig.4.—Characteristic pattern of electrofacies (for A, B, C and D description, see text).

Referencias

García-Gil, S. y Sopeña, A. (1987): *Cuad. Geol. Ibér.*, 11: 707-735.  
 Hernando, S. (1977): *Seminarios de Estratigrafía. Serie monografías*, 2: 408 pp.  
 Jurado, M. J. (1989): Diagrafías: su aplicación en el análisis sedimentario. *Rev. Soc. Geol. España*, 2: 201-301.  
 Ramos, A. (1979): *Seminarios de Estratigrafía, Serie Monografías*, 6: 313 pp.  
 Serra, O. (1985): *Sedimentary environments from wireline logs*. Schlumberger Ltd., 211 pp.  
 Sopeña, A. (1979): *Seminarios de Estratigrafía. Serie monografías*, 5: 329 pp.  
 Sopeña, A.; López, J.; Arche, A.; Pérez-Arlucea, M.; Ramos, A.; Virgili, C. y Hernando, S. (1988): In: *Triassic-Jurassic Rifting and the opening of the Atlantic Ocean*. W. Manspeizer Ed., Elsevier Pub. Co., Amsterdam, 757-786.

Recibido el 1 de octubre de 1991  
 Aceptado el 25 de octubre de 1991

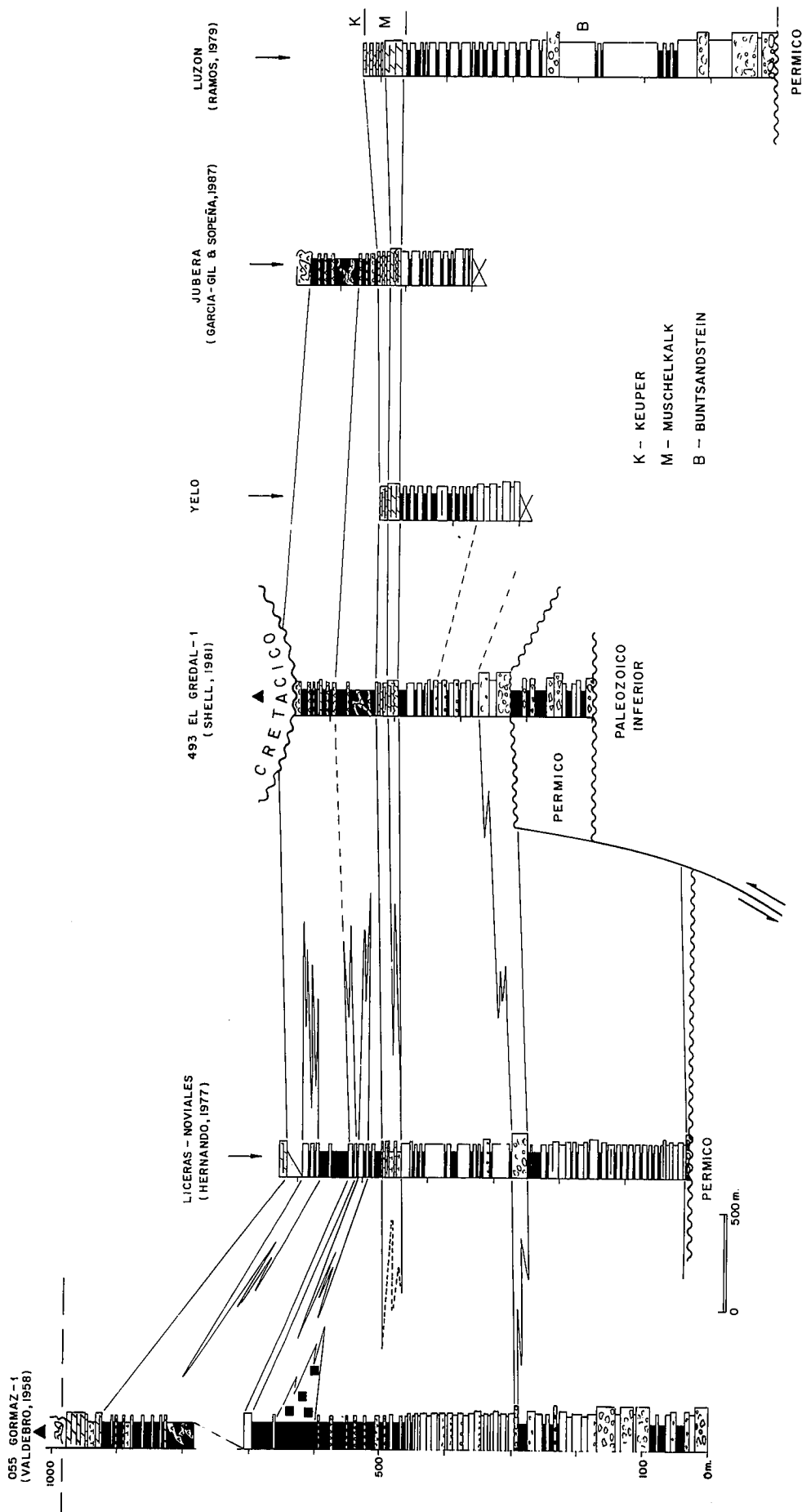


Fig. 5.—Correlación entre los materiales triásicos y pérmicos de los sondeos y los de afloramientos en áreas cercanas.

Fig. 5.—Triassic and Permian correlation chart including well logs and outcrop data.