

# Evolución en el subsuelo de los sistemas de abanicos aluviales del Mioceno de la cuenca de Madrid (España)

*Miocene alluvial fans of the Madrid basin (Spain), subsurface evolution*

T. Torres, A. Maldonado, R. Querol, y I. Zamora

Departamento de Ingeniería Geológica, E.T.S. Ingenieros de Minas de Madrid, Ríos Rosas 21, 28003 Madrid.

## ABSTRACT

*This paper deals on Madrid Basin miocene evolution from drill hole lithologs re-interpretation. To avoid diferencial subsidence and tilting, "sand"/"clay" ratios were calculated from 100m tickness intervals. Morphology of isolith lines analysis reveals a multiple alluvial fan system changing throug time.*

**Key Words:** basin evolution, drill hole, facies maps, alluvial fans, Miocene, Madrid basin.

*Geogaceta, 18 (1995), 56-58*  
ISSN: 0213683X

## Situación

El área objeto de estudio se enclava en la Cuenca de Madrid, que con la Depresión Intermedia constituye la gran Cuenca del Tajo. La zona analizada corresponde, a la parte de la Cuenca de Madrid comprendida en la Comunidad Autónoma del mismo nombre, entre el Sistema Central y una línea teórica con orientación SO-NE, que uniría Ciempuelos y Arganda, (Fig.-1A).

## Antecedentes

Aunque pocas cuencas cenozoicas españolas tengan tan gran número de antecedentes bibliográficos como la que nos ocupa, solo se van a analizar aquellos antecedentes que se refieran a su interpretación general, preferentemente a partir de datos de subsuelo.

Junco y Calvo (1983) establecen la primera visión general de la cuenca, que queda complementada por Torres *et al.* (1984) al relacionarla con la Depresión Intermedia; posteriormente Torres y Zapata (1986) describen sus interrelaciones espaciales. Aspectos importantes de carácter global de la Cuenca de Madrid y otras cuencas neógenas de España aparecen en López Martínez *et al.*, (1987) y Calvo *et al.*, (1992). Recientemente Junco y Torres (1991) realizan una síntesis paleogeográfica conjunta del Cenozoico de la Cuenca de Madrid y de la Depresión Intermedia.

Aspectos biostratigráficos aparecen en López Martínez *et al.*, (1987) y Sesé

y Herráez (1987). Para la interpretación de los datos del subsuelo son fundamentales los trabajos de Enusa (1984), Racero (1988), Querol (1989), Maldonado *et al.*, (1995) y Chica (1995). Estos dos últimos trabajos constituyen base fundamental de esta comunicación.

## Estratigrafía

De acuerdo con Junco y Calvo *op. cit.* en el Neógeno de la Cuenca de Madrid se pueden establecer las siguientes unidades: Unidad Inferior (Ageniense superior-Aragoniense Inferior), Unidad Intermedia (Aragoniense inferior-Valesiense superior), Unidad superior (Vallesiense superior-Turolense superior), "Plioceno"; sobre esta última unidad se refiere al trabajo reciente de Sáenz-Montero (1994).

Se ha considerado como indicador del límite Oligoceno-Miceno en las partes centrales de la cuenca, la cota a la que se determinó en el Sondeo de hidrocarburos Pradillo I, Racero *op. cit.*

Dada la topografía hoy día existente en la zona de estudio, generada por la incisión fluvial, tras la apertura finineógena de la Cuenca de Madrid, en la zona objeto de estudio, los sondeos solo han cortado, en la mayoría de los casos, el conjunto Unidad Inferior-Unidad Intermedia. Al tratarse de depósitos, que en su mayor parte corresponden a áreas proximales, no se han podido aplicar criterios litológicos de separación entre ambas unidades, derivados del diferen-

te quimismo de las dos unidades: sulfatada la Unidad Inferior y sulfato-carbonatada la Unidad Intermedia. Se trata, exclusivamente, de depósitos detríticos con áreas fuente y sistemas deposicionales prácticamente idénticos a través del tiempo.

## Metodología

Se procedió a recuperar toda la información disponible sobre sondeos realizados en la zona. Estos sondeos, fundamentalmente, procedían de proyectos investigación de minerales radiactivos, Enusa *op. cit.*, y de búsqueda de aguas subterráneas. En total se analizaron datos de mas trescientos pozos, *cf.* Maldonado *et al.*, (*op. cit.*), Chica *op.cit.* Los datos que proporcionó el análisis de la documentación eran heterogéneos: los sondeos de investigación minera habían sido, generalmente, perforados con recuperación de testigo continuo y testificados con diversas herramientas geofísicas; los sondeos con objetivos hidrogeológicos lo habían sido con métodos destructivos (trico-no), con recuperación de ripio de sondeo y testificación geofísica elemental. Además, la distribución espacial de los sondeos era irregular, ya que las áreas mas densamente perforadas para búsqueda de recursos hidrogeológicos, no coinciden con las perforadas para investigación minera. Debido a estas limitaciones, se eligió la realización de mapas de facies de relación "arena"/"arcilla".

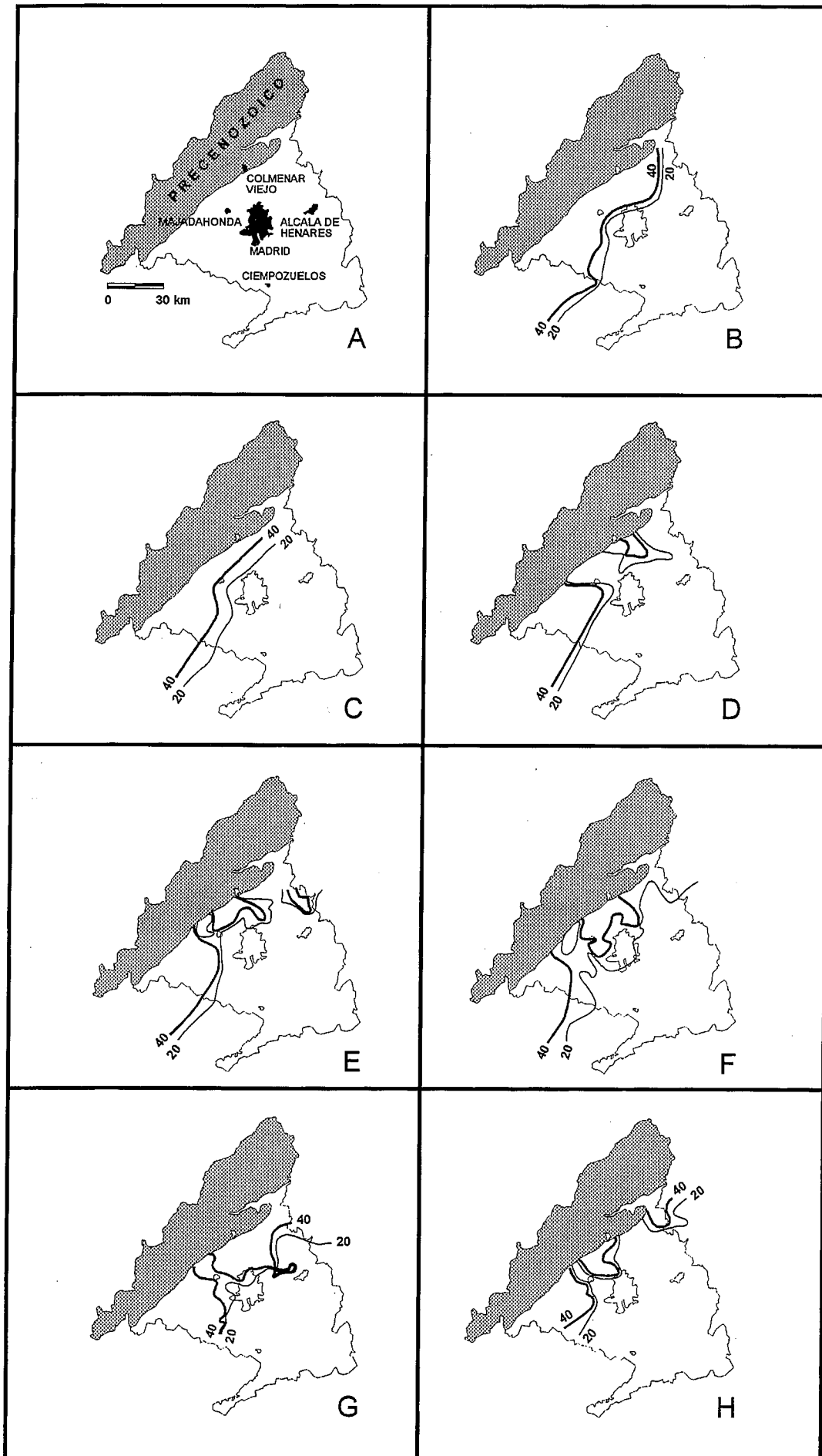


Fig. 1.- (A) Situación geográfica, (B) Isocontenidos entre 400-500m, (E) Isocontenidos entre 300-400m, (D) Isocontenidos entre 200-300m. s.n.m., (F) Isocontenidos entre 600-700m, (G) Isocontenidos entre 700-800m.

Fig. 1.- (A) Geographical situation, (B) Total isoliths, (C) 200-300m a.s.l. isoliths, (D) Isoliths between 300-400m isoliths, (E) 400-500m isoliths, (F) 600-700m isoliths, (G) 700-800 isoliths.

Se consideraron "arena" los tramos con arena (y grava) con poca o nula presencia de matriz lutítica. Obviamente, estas litologías "limpias" estaban bien determinadas en los "litologs" de los sondeos de investigación minera y, obviamente dado su interés como soporte de acuíferos, eran objetivos buscados y bien determinados, en los sondeos de agua. Dado el conocimiento que se posee sobre los sistemas deposicionales de esta cuenca, se puede asumir que estos materiales, "arenas", corresponden a depósitos canalizados y mantos de arroyada. En cualquier caso, se trata de depósitos asociados a los sistemas más penetrativos hacia el interior de la cuenca con flujos de carácter newtoniano.

Se consideraron "arcillas" al conjunto formado por lutitas *s.s* y litologías mixtas arena-lutita y lutita-arena, interpretables según su situación paleogeográfica: en áreas proximales corresponderían a depósitos transportados por fluidos densos de comportamiento no newtoniano (flujos de barro—"mud flows" o de detritos—"debris flows") o entre lóbulos de abanico. En zonas distales serían depósitos de pie de abanicos (llanura arenosa mixta y/o llanura fangosa).

Con el fin de obviar, en lo posible, aspectos como la subsidencia diferencial y la tectónica, se definieron tramos seis tramos de cien metros entre 200 y 800m sobre el nivel del mar. Los resultados aparecen en la Fig.-1 (B-F), en los que se han dibujado exclusivamente las isóneas correspondientes a valores del 40 y 20% de "arena" de las porciones de cada sondeo comprendidas entre dichas cotas.

#### Descripción de los mapas de facies

En la Fig.-1B, se ha representado el mapa de relación "arena"/"arcilla" referido a la totalidad de serie interceptada en cada sondeo: no muestra características dignas de mención, aunque al integrar toda la serie, refleja, con una inflexión hacia el NO, la estabilidad de zonas de depósitos de "arcillas" al NO de Madrid capital.

Entre las cotas 200 y 300m sobre el nivel del mar, (Fig.-1C), no aparecen grandes variaciones en los contornos de cada isónea; se puede destacar su inflexión hacia el NO sobre Madrid capital y el estrecho desarrollo (>2km) de la interfase de relación "arena"/"arcilla" comprendida entre el 40 y el 20%.

Entre 300 y 400m, (Fig.-1D), aparece una distribución de cuerpos areno-

so y lutíticos, que se va a mantener durante todo el resto de la serie miocena objeto de este análisis: hay un cuerpo digitado hacia el NE, que se denominará "Abanico de Colmenar" (I). Una banda arenosa hacia el SO—"Cuerpo arenoso del SO" (III), separado del "Abanico de Colmenar" por lo que se ha descrito como "Pasillo lutítico de Majadahonda" (II).

Entre 400 y 500m, (Fig.-1E), se aprecia una ligera progradación (hacia el SE) de los cuerpos arenosos I y III, y se observa que el "Abanico de Colmenar" se desplaza hacia el SO, sobre el área que antes ocupaba el "Pasillo lutítico de Majadahonda" (II). Hacia el vértice NE de la zona de estudio aparece otro cuerpo arenoso, que se ha denominado, en atención a la hoja 1:50.000 del M.T.N. sobre la que aparece, "Abanico de Marchamalo" (IV).

Entre 500 y 600, (Fig.-1F), se produce la máxima progradación de los cuerpos arenosos y se observa coalescencia entre los cuerpos arenosos I y IV ("Abanico de Colmenar" y "Abanico de Marchamalo").

Entre 600 y 700m, (Fig.-1G), hay una retracción de los abanicos, visible también en la reaparición del "Pasillo lutítico de Majadahonda" (II), aunque una parte importante del "Abanico de Colmenar"-I, todavía penetra bastante hacia el interior de la cuenca.

Entre 700 y 800m, (Fig.-1H), hay una retracción total de los sistemas que propician los depósitos arenosos y se recupera totalmente el "Pasillo lutítico de Majadahonda" (II), y se mantiene el que separa los cuerpos arenosos I y IV.

#### Conclusiones

El empleo de un método elemental como el de la relación "arena"/"arcilla", se muestra como un sistema útil para el análisis de cuenca, con carácter general, y permite aprovechar información geológica del subsuelo en ocasiones poco depurada.

Se ponen de manifiesto la existencia de dos sistemas de abanicos aluviales (I y IV) que muestran una larga historia y un comportamiento complejo, condicionado por basculamiento hacia el sur o por fenómenos de compactación diferencial de los materiales lutíticos de los "pasillos" que los separan.

Se detecta una progradación hacia el SE de los sistemas arenosos, que podría coincidir con la ruptura sedimentaria que separa la Unidad Inferior y la Unidad Intermedia. Se observa claramente

la retracción del área ocupada por sedimentos arenosos, a techo de la última unidad analizada (Unidad Intermedia).

La "Banda arenosa del SO" (III), dada su continuidad morfológica en el tiempo, no parece haber sido depositada por un único sistema aluvial de gran envergadura sino, mas bien, por sistemas menores coalescentes.

#### Referencias

- Calvo, J.P. Daams, R. Morales, J. López-Martínez, N. Agustí, J. Anadón, P. Armenteros, I. Cabrera, L. Civis, J. Corrochano, A. Díaz-Molina, M. Elizaga, E. Hoyos, M. Martín-Suárez, E. Martínez, J. Moissenet, E. Muñoz, A. Pérez-García, A. Pérez-González, A. Portero, J. M. Robles, F. Santisteban, C. Torres, T. Van der Meulen, A.J. Vera, J.A. Mein, P. (1992). *Rev. Soc. Geol. Esp.* 6(3-4): 29-40.
- Chica, T. (1995). *Proy. Fin de Carrera*, ETSIM. Madrid, 97pp.
- Junco, F. Calvo J.P. (1983). *Libro Jubilar J. M<sup>a</sup>. Ríos*, II: 534-543. IGME.
- Enusa (1984). *Exploración de Uranio en la Cuenca del Tajo*, 4vol. (Inédito).
- Junco, F. Torres, T. (1991) en Querol, R. Ed. Síntesis de los trabajos de investigación de uranio y de hidrocarburos en la *Depresión Intermedia y Cuenca de Madrid*. ITGE (inédito).
- López-Martínez, N. Sesé, C. Herráez, E. (1987). *Bol. Geol. Min.*, 98: 17-34.
- López, N. Agustí, J. Cabrera, L. Calvo, J.P. Civis, J. Corrochano, A. Daams, R. Díaz, M. Elizaga, E. Hoyos, M. Martínez, J. Morales, J. Portero, J. Robles, F. Santisteban, C. Torres, T. *Proc. XVIII th RCNMS Congress (Budapest)*: 383-392.
- Querol, R. (1989). *Geología del subsuelo de la Cuenca del Tajo*. ETSIM. Madrid, 48pp. 14 planos.
- Maldonado, A. Querol, R. Torres, T. Chica, T. Zamora, I. (1995). *Conocimiento geológico del subsuelo productivo de la cuenca miocena de Madrid*. ETSIM Madrid, 83pp, 20 figs. (inédito).
- Racero, A. (1988). *Actas XVIII Congr. Int. Min. Metal. (Oviedo)*. II: 62-81
- Sáenz-Montero, E. (1994). *Tesis Doctoral Univ. Complut. Madrid* 333pp.
- Torres, T. Junco, F. Zapata, J.L. Plaza, J.M. (1984). *Libro Jubilar J. M<sup>a</sup>. Ríos*, II: 558-564. IGME.
- Torres, T. Zapata, J.L. (1986). *Acta Geol. Hisp.* 45-63.