



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

INFORME COMPLEMENTARIO DE  
TELEDETECCION DE LAS HOJAS

Nº 655 (16-26) LOS NAVALMORALES

Nº 656 (17-26) GALVEZ

Nº 657 (18-26) SONSECA

Nº 658 (19-26) MORA

Nº 684 (17-27) NAVAHERMOSA

E.N. ADARO

JULIO - 1990



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

INTERPRETACION DE LINEAMIENTOS MEDIANTE IMAGENES LANDSAT TM

NAVAHERMOSA - 684  
LOS NAVALMORALES - 655  
GALVEZ - 656  
SONSECA - 657  
MORA - 658

AURENSA - Madrid  
Alba Payás Puigarnau

MARZO 1.990



## INTRODUCCION

Para la realización de los mapas de lineamientos correspondientes a las hojas de: NAVAHERMOSA (684), LOS NAVALMORALES (655), GALVEZ (656), SONSECA (657) y MORA (658) se han utilizado imágenes Landsat TM de fechas de registro, procesado digital y escalas distintas.

Por un lado se ha utilizado el canal TM 7 (imágenes B/N) sin corregir geométricamente, y por otro varias combinaciones falso color de fecha distinta, corregidas geométricamente. La escala de trabajo ha sido a 1:50.000 tal y como se había solicitado. Sin embargo, como complemento se han realizado además también ampliaciones de las imágenes a escalas 1:100.00 y 1:200.000.

La interpretación se ha realizado utilizando calcos transparentes sobre las distintas imágenes a escala 1:50.000, consultando simultáneamente las de escalas menores durante la delineación de los lineamientos. Como imagen de referencia se ha tomado la imagen color corregida geométricamente. Desde ella, se ha pasado al mapa topográfico 1:50.000 todos los lineamientos, consultando con el resto de las imágenes a fin de garantizar la perfecta ubicación de los mismos.

La escala 1:50.000 corresponde al límite a que se pueden ampliar las imágenes Landsat.TM sin que se pierda definición. Es por esto que nos ha parecido adecuado realizar otras ampliaciones menores que permiten mejorar la visión regional del área y por tanto garantizan el poder situar los lineamientos en un contexto estructural regional. En concreto, mediante las ampliaciones 1:100.000 y 1:200.00 hemos podido comprobar que fallas como la de Ventas de Peña Aguilera (NAVAHERMOSA nº 1) y la falla del Pulgar (SONSECA nº 3) corresponden a un mismo accidente. De la misma forma, las ampliaciones a escala 1:50.000 han permitido distinguir pequeños rasgos que en otras ampliaciones de menor detalle podrían pasar desapercibidas. En general, nuestra experiencia muestra que es imprescindible esta variabilidad de escalas y procesados ya que la información que contienen las imágenes de distinta fecha, escala y procesado digital es complementaria.

Para la asignación de los lineamientos, hemos preferido no consultar ninguna información a parte de la imagen, con el fin de no sesgar la interpretación de las estructuras. Hemos señalado las probables zonas de aureola de metamorfismo que se deducen del estudio de las imágenes y en algunos casos hemos identificado unidades litológicas.

La asignación de grados en los lineamientos se refiere a la claridad e intensidad con que se ven en la imagen. En general, la delineación de lineamientos se considera tarea un tanto subjetiva y mapas de lineamientos de una misma área difieren considerablemente de un intérprete a otro. Para evitar esto, hemos clasificado los lineamientos en tres órdenes. Los



lineamientos de 1º orden son los más conspicuos de la imagen, aquellos que sin lugar a dudas sería dibujados por cualquier observador. Normalmente tienen una expresión morfológica importante y una longitud de varios km.; corresponden a rasgos de conocida o supuesta significación estructural segura. Los de 2º orden tienen una buena expresión en la imagen, pero no tan clara como los anteriores. Suelen ser más cortos, y en muchos casos coinciden con escarpes o cursos de arroyos. Finalmente se consideran como lineamientos de 3º orden aquellos que aparecen de forma muy tenue en la imagen, de interpretación dudosa y desconocido significado geológico; no suelen tener una expresión morfológica importante y en muchos casos corresponden a rasgos culturales o de vegetación.

Además de la asignación de los órdenes, hemos añadido algunos símbolos en los mapas que señalen las características morfológicas de los lineamientos cuando sea posible. Así hemos señalado cuando coinciden con drenajes, escarpes, rupturas de pendientes y elementos culturales. Cuando un lineamiento no lleva asociado ningún símbolo, significa que su asignación morfológica es dudosa y requiere otro tipo de información complementaria además de las imágenes.

Finalmente, creemos necesario recomendar que estos lineamientos, sobretodo los más importantes y descritos en estas memorias, sean interpretados a la luz de los datos de campo pues pueden aportar considerable información geológico-estructural de la zona.

NAVAHERMOSA - 684

El lineamiento más importante de esta hoja, es el que en dirección NE-SW la recorre pasando por la localidad de Ventas con Peña Aguilera (nº1). Este lineamiento se sigue de manera intermitente a lo largo de más de 15 Km. En esta hoja afecta sólo a materiales intrusivos, pero hacia el NE, en la imagen se sigue cortando a materiales paleozoicos. Se trata, sin lugar a dudas de una falla (tardía) y quizás de un desgarramiento senestro de poco salto, tal y como parece interpretarse en la imagen por la disposición de los diques a los que corta. Los materiales intrusivos que ocupan gran parte de la hoja, parecen ser de carácter ácido por las tonalidades que presentan en la imagen. Esta gran falla se sigue en dirección NE y se ha descrito su prolongación en la hoja de GALVEZ (Lineamiento nº3).

Con la misma dirección y quizás significado geológico parecido, aparecen dos lineamientos más o menos paralelos al anterior, marcados uno por el Arroyo de los Molinos (nº2), y el otro cortando el embalse de Torcón (nº3).

La red de supuestos diques de dirección aproximada E-W situados al sur de Navahermosa (nº4), constituye el grupo de lineamientos más importante después del de Ventas con Peña Aguilera. Estos lineamientos aparecen de forma muy marcada (1º orden) y seguramente dan algo de resalte topográfico (se han señalado como escarpes). Es de dudar que correspondan a diaclasas ya que no aparece nada de vegetación asociada a ellos. Probablemente se trate de diques pegmatíticos o pegmatolíticos.

El cerro de cuarcita (Armoricana?) al sur de Navahermosa aparece jalonado por varios lineamientos de 2º orden de dirección NW-SE (nº5). Estos lineamientos aparecen señalados por drenaje y crestas, marcando sin lugar a dudas la dirección de las capas.

En esta hoja se han señalado dos estructuras circulares: la primera, de significado desconocido, aparece marcada por el drenaje radial de la cabecera del río Torcón (nº6) afectando a materiales de edad paleozoica; la segunda, en materiales intrusivos, aparece como un lineamiento ovalado (nº7) que separa áreas de textura y tono distintas. Probablemente haya también algo de resalte topográfico. Esta última estructura podría interpretarse como una facies de composición distinta dentro del mismo intrusivo.

Finalmente, se han marcado como lineamientos de 2º orden el haz de arroyos de dirección NE-SW que desemboca en el río Torcón (nº8). Se trata de torrentes encajados en materiales neógenos o cuaternarios.

## LOS NAVALMORALES - 655

En esta hoja aparecen varios lineamientos importantes. Al sur de Navalmorales, en dirección NW-SE recorre a lo largo de unos 15 km un lineamiento (nº1) de 1º orden que coincide parcialmente con parte del recorrido de varios arroyos cuya dirección controla. Estos arroyos, al interceptar al lineamiento, cambian de dirección formando un codo para más adelante recuperar la dirección primitiva según la pendiente general. Este lineamiento puede interpretarse con certeza como una falla.

El lineamiento de las Alamedas (nº2), situado en el cuadrante NW de la hoja, es un lineamiento muy conspicuo en la imagen, sobretodo en la B/N, marcado por un resalte y que delimita, en dirección aproximada E-W, dos litologías distintas. Se trata de un contacto mecánico con toda seguridad, y quizás intrusivo tal y como indica la textura y tonalidad de los materiales situados al Norte del lineamiento.

Al oeste de Torrecilla de la Jara, aparece otro lineamiento importante de dirección SSW-NNE (nº3) que se sigue a lo largo de unos 8 km como un escarpe que delimita la zona de campos de cultivo de la mesa, de la zona inferior por donde discurre el río Fresnedoso. El significado geológico de este lineamiento es desconocido, aunque se trata de una dirección común en esta zona.

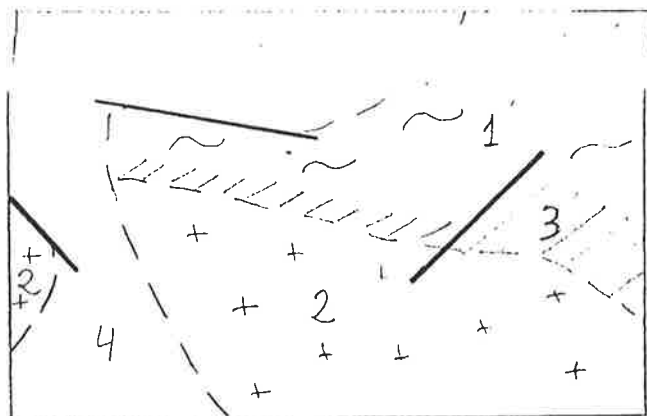
Los márgenes del río Pusa, en la zona centro-norte de la hoja, aparecen formando importantes escarpes de dirección NE-SW, que se han marcado como lineamientos de 1º y 2º orden (nº4). En general, todos los pequeños tributarios del Tajo aparecen encajados en esta zona formando en pequeños valles de fondo plano limitados por escarpes. Los del río Pusa destacan por su linealidad.

Finalmente, en el sector centro-oriental de la hoja aparece un lineamiento (nº5) de dirección NE-SW, de 2º orden, que se sigue a lo largo de unos 4 km en esta hoja, y en la hoja adyacente, (GALVEZ, 2) otros 6 km. Aproximadamente coincide con el curso del arroyo del Guijo. Al sur de este lineamiento aparecen materiales intrusivos y al norte, neógenos o cuaternarios de la Cuenca del Tajo, constituyendo este lineamiento el límite aproximado entre ambos.

GALVEZ - 656

En la imagen color correspondiente a esta hoja se interpretan con gran claridad las siguientes unidades tal y como se señala en el esquema adjunto:

- 1 - Pizarras, grauvacas de edad posible Precámbrico-Cámbrico (Complejo esquisto-grauváquico?)
- 2 - Materiales intrusivos post-tectónicos.
- 3 - Aureola de metamorfismo de contacto. En el mapa se ha marcado en color amarillo todos los materiales que la imagen señala como metamórficos.
- 4 - Neógeno y Cuaternario de la Cuenca del Tajo.



El trabajo de campo realizado con el soporte de la imagen permitiría definir con más detalle estas y otras posibles unidades así como su cartografía de detalle. La aureola de metamorfismo solamente puede interpretarse en la imagen TM color, dónde el suelo este expuesto. Así pues, en las zonas cubiertas por arbolado o matorral, como es el pico de Noez, no ha podido señalarse aunque con toda seguridad toda la zona pertenece a la aureola.

Al oeste de la población de Galvez, la aureola no tiene más de 1 km de grosor, mientras que, de forma abrupta, hacia el este, los materiales que aparecen en la imagen con tonalidades moradas constituyen un grosor de más de 2 km. Este aumento puede explicarse por la presencia de una falla de dirección NE-SW que lamina los materiales al este (lineamiento nº 7) o por otra explicación estructural desconocida. Otra interpretación sería que hacia el oeste los materiales morados en la imagen correspondieran a pizarras negras, muy

carbonosas, que darían una tonalidad parecida a las pizarras, filitas o corneanas de contacto, aunque esta interpretación última nos parece improbable.

Uno de los lineamientos más importantes de la hoja es el que aparece marcado de 1º orden en el sector central (nº1). Se trata de un lineamiento señalado por un pequeño resalte topográfico y que parcialmente sigue el arroyo Tacones. Tiene una dirección ENE-WSW y se sigue durante 6 km. más o menos señalando el límite septentrional de los materiales del complejo esquistograuváquico con el Neógeno y Cuaternario de la Cuenca del Tajo.

En el sector centro occidental de la hoja, aparece la continuación del lineamiento descrito en la hoja 655 (LOS NAVALMORALES, lineamiento nº5) y que sigue el arroyo del Guijo (nº2).

Al sur del anterior, aparece una malla de lineamientos muy rectilíneos de dirección NNE-SSW que controla la red de torrentes tributarios del Arroyo del Mimbres. Se trata de torrentes muy encajados en materiales Cuaternarios.

El lineamiento nº4, en el centro de la hoja, corresponde al límite entre los materiales intrusivos y los de contacto. Se ha interpretado de la diferencia de tonos en la imagen de color y se sigue durante varios km. en dirección aproximada E-W.

Como lineamiento de 3º orden se han señalado dos grupos en la mitad sur-oriental de la hoja (nº5 y nº6). Se trata de lineamientos muy cortos que señalan campos de cultivo muy alargados en esa dirección y cuya interpretación es desconocida. Ambas mallas afectan a materiales intrusivos y se han señalado porque pudieran corresponder a direcciones de deformación.

Al norte de Gálvez, hay un lineamiento de 3º orden (nº7), señalado por un cambio brusco de uso del suelo, de dirección NE-SW que parece corresponder a una falla post-tectónica ya que limita unidades geológicas muy distintas tal y como se ha descrito al principio de esta hoja. Esta falla (Falla de Gálvez) se sigue un par de km hacia el sur ya dentro del intrusivo y coincide con una dirección estructuralmente importante en la zona.



SONSECA - 657

En el extremo sur-occidental de la hoja, al Este del Pulgar, aparece una red de lineamientos importantes que se distinguen claramente en la imagen B/N y muy poco en la imagen color (1). Se trata de un haz de lineamientos de dirección aproximada WSW-ENE, de varios km de longitud, señalados por un probable resalte pequeño afectando exclusivamente a materiales intrusivos. Estos lineamientos los atribuimos a diques pegmatíticos o pegmo-aplíticos aunque es necesaria una ratificación de campo. Uno de estos lineamientos coincide con una carretera y quizás no se trate de un dique. El lineamiento más septentrional de este grupo es un lineamiento de 3º orden (nº2), cultural, que no corresponde a un dique, sino seguramente al límite del intrusivo. Más al Norte, los materiales no parecen metamórficos siendo la falla que describimos a continuación puede ser la posible responsable de este hecho.

Al norte del Pulgar, en el extremo sur-occidental de la hoja, se observa un lineamiento de 2º orden de importante significado estructural (nº3). Se trata de un lineamiento de dirección NE-SW que señala el límite de dos unidades distintas: al Oeste aparecen los materiales morados correspondientes seguramente a la aureola de metamorfismo; al Este, la imagen no permite identificar con precisión de que materiales se trata. Este lineamiento, como el descrito en la hoja anterior (Falla de Gálvez, GALVEZ, lineamiento nº7) de la misma dirección y situado a pocos km. hacia el oeste, corresponde sin lugar a dudas a una gran falla, falla del Pulgar, que se sigue al menos a lo largo de 6 km al sur del Pulgar, dentro de los materiales intrusivos y en la hoja adyacente. Seguramente se trate de un desgarre senestro.

Para observar esta falla en toda su expresión es conveniente utilizar las imágenes a escala 1:100.000 y 1:200.000. Es importante constatar al interpretar estas imágenes de escala menor, que la prolongación sur-oeste de este lineamiento coincide con la gran falla de Ventas con Peña Aguilera situada en la hoja de NAVAHERMOSA (lineamiento nº 1), siendo el mismo accidente.

Finalmente, en el extremo sur-oriental de la hoja aparece un grupo de lineamientos de dirección aproximada ENE-WSW (nº4) que parecen corresponder a diques dentro del intrusivo. Este sistema es muy similar al descrito como nº1 aunque aquí los lineamientos son menos marcados y más cortos.

En esta hoja, como en la anterior (GALVEZ 656), se han señalado en el mapa de lineamientos, en color amarillo los materiales que aparecen en tonos morados en la imagen de color y que se han atribuido a la aureola de metamorfismo de los intrusivos. La imagen de color no cubre toda la hoja y por tanto el sector más oriental no ha podido ser interpretado tal y como se ha anotado a mano en el mapa.

MORA - 658

La interpretación de la hoja de MORA se ha visto muy limitada por la ausencia de una imagen color. Se ha interpretado la imagen B/N correspondiente a la zona. En ella se han señalado diversos lineamientos de 2º y 3º orden. No hay en toda la hoja ningún gran lineamiento. La dominante presencia de materiales blandos puede ser la causa de este hecho, también la baja calidad de la imagen.

El lineamiento más importante aparece en el sector centro oriental, al Norte de Mora, controlando el curso de arroyo del Prado Redondo en dirección NE-SW (nº1). Se sigue a lo largo de 5 km. de forma muy rectilínea afectando, parece, exclusivamente a materiales blandos. Se trata de una dirección estructuralmente importante en la zona.

Otro lineamiento importante en esta hoja es el que se encuentra al oeste del anterior, en dirección N-S aproximadamente y de una longitud similar al anterior (nº2). Se desconoce la interpretación de esta alineación.

Finalmente señalar dos lineamientos (nº3) que corresponden a los escarpes de una mesa situada en el sector centro occidental de la hoja.