

**CORTES GEOLÓGICOS  
EXPLICADOS Y RESUELTOS**

A continuación, pasamos a exponer una serie de cortes geológicos interpretados de forma explicativa. En cada uno de ellos se hace hincapié en los aspectos particulares más ilustrativos. En algunos casos, para no ser excesivamente reiterativos, se omiten explicaciones que hayan sido expuestas claramente en casos anteriores. Tampoco se pretende detallar las características de procesos ni de formaciones geológicas, más propio de un libro de Geología general.

La explicación consta de un primer apartado en que se expone la *Historia Geológica* del corte, es decir, la sucesión de fenómenos, cronológicamente ordenados, que originaron dicho corte con todas sus características.

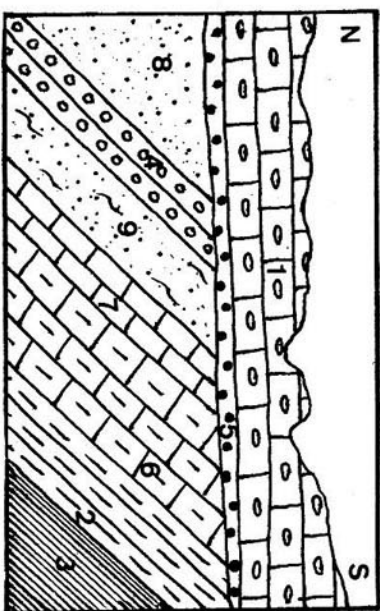
Cuando lo hemos creído necesario por su importancia, hemos separado, en un segundo apartado, una explicación de procesos de plegamiento y fracturación, bajo el epígrafe de *Tectónica*.

Aunque hemos dedicado en la parte teórica un apartado a los diferentes estilos geológicos, no es frecuente que este aspecto se exija en la resolución de un corte al nivel que nos movemos. Por esto, hemos considerado suficientes las figuras explicativas de cada estilo en la parte teórica.

Bajo el epígrafe *Cortes Resueltos* hemos englobado un buen número de casos, procedentes en su mayoría de exámenes de Selectividad e incluso de Oposiciones, en los que se procede a explicar brevemente la Historia Geológica, o a contestar una serie de cuestiones referentes a aspectos importantes del corte.

## CORTES GEOLÓGICOS EXPLICADOS

Corte 1



1. Calizas arrecifales
2. Margas
3. Arcillas
4. Conglomerados
5. Gravias y arenas fluviales
6. Margocalizas
7. Calizas con Ammonites
8. Arenas continentales
9. Arenas de playa

### Historia geológica

Basándonos en el Principio de Superposición de los Estratos se puede realizar una datación relativa de éstos, o lo que es lo mismo, se puede establecer el orden en el que se fueron depositando los materiales que aparecen en el Corte Geológico. En el caso que nos ocupa, y de mayor a menor antigüedad, el orden de deposición es el siguiente: 3-2-6-7-9-4-8-5-1.

La única información que proporciona el corte para poder realizar una datación absoluta de los sedimentos es la presencia de Ammonites (cefalópodos marinos) en las calizas del material 7. Se puede afirmar que estas calizas con Ammonites se depositaron en el Mesozoico, y más concretamente entre el Jurásico y el Cretácico. Consiguientemente, se deduce que los depósitos de arcillas (3), margas (2) y margocalizas (6) se acumularon en ese periodo o en otro anterior, mientras que el resto de los materiales lo hicieron con posterioridad.

La sedimentación se produce en dos fases. La primera formada por los materiales 3-2-6-7-9-4 y 8 y la siguiente por los materiales 5 y 1. En el primer caso, nos encontramos ante

una serie regresiva, en la que el mar se retira del continente. Esta afirmación está basada en que en la sección de la serie estratigráfica los materiales más finos aparecen en la parte inferior: arcillas (3), margas (2), margocalizas y calizas (7), mientras que en la superior se depositan los más gruesos: arenas de playa (9), conglomerados (4) y arenas continentales (8). La presencia de Ammonites es indicativa de un ambiente marino mientras que las arenas continentales lo son de uno continental.

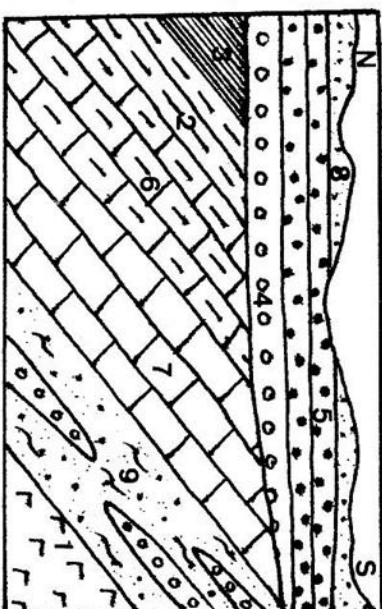
Tras la deposición de la serie, se produce una deformación de la misma, posiblemente un basculamiento o un pliegue que provoca el buzamiento de los estratos hacia el N. Después se produce una fase de erosión que allana la superficie.

Sobre este conjunto de estratos se disponen otros materiales en una serie transgresiva. En un primer momento se depositan materiales gruesos, como son las gravas y arenas fluviales (5), en un ambiente claramente continental, después se produce el hundimiento de la cuenca con una transgresión y, finalmente, se depositan otros materiales más finos, calizas arrecifales (1), en un ambiente marino.

El contacto entre las gravas y arenas fluviales (5) con los materiales de la serie anterior es una discordancia angular.

En última instancia, el conjunto emerge y las calizas sufren un proceso de karstificación superficial que puede dar lugar a un lapiaz.

Corte 2



1. Evaporitas
2. Margas
3. Arcillas
4. Conglomerados marinos
5. Gravas y arenas fluviales
6. Margocalizas
7. Calizas con Ammonites
8. Arenas continentales
9. Arenas de playa

### Historia geológica

El análisis de este Corte Geológico es bastante similar al realizado para el corte anterior por lo que se obviarán algunas de las explicaciones ya expuestas.

Según el Principio de Superposición de los Estratos, éstos se depositaron en el siguiente orden: 1-9-7-6-2-3-4-5-8. La presencia de Ammonites en las calizas (7) nos permite afirmar que este material se depositó en el Jurásico o Cretácico. No teniendo más información para hacer una datación absoluta del resto de los sedimentos, únicamente se puede decir si se depositaron en ese periodo, con anterioridad, o posterioridad.

Se aprecia que la sedimentación de los materiales se realizó en dos fases o series, separadas por una discordancia angular constituida por el contacto de conglomerados marinos (4) con los materiales 3,2,6,7 y 9 de la serie que se depositó en primer lugar.

La primera serie está formada por los estratos 1-9-7-6-2-3 y es transgresiva, puesto que se pasa de materiales continentales, gruesos, arenas de playa (9) a materiales oceánicos,

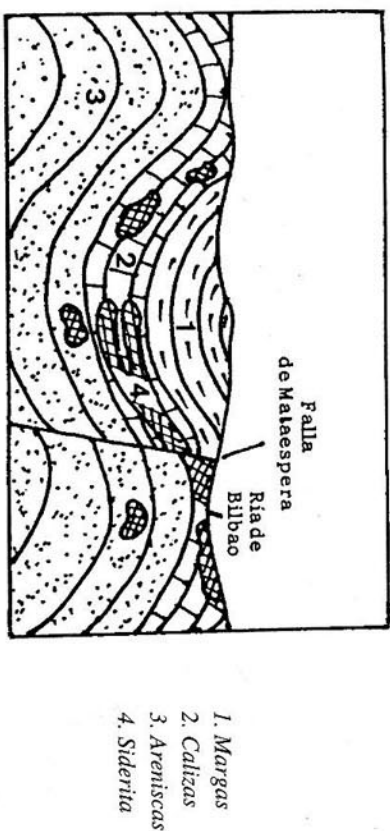
cada vez más finos, como las calizas con Ammonites (7), las margocalizas (6), las margas (2) y las arcillas (3). La serie sufre una deformación que provoca un buzamiento hacia el Norte.

A continuación este grupo de estratos emerge y se produce una fase de erosión que allana la superficie.

Sobre esta serie se depositan en primer lugar los conglomerados marinos (4), lo que nos indica que previamente se había producido un hundimiento de la cuenca, depositándose este material en un ambiente marino. Sobre él se acumulan las gravas y arenas fluviales (5) primero, y las arenas continentales (8) después, por lo que se deduce que ésta es una serie regresiva.

Finalmente la erosión modificó el perfil originando un relieve de formas suaves.

Corte 3



*Este es un corte del yacimiento de hierro de Somorrostro (Bilbao).*

### Historia geológica

La secuencia cronológica en la que se depositaron los materiales, según el Principio de Superposición, es la siguiente: primero se depositan las areniscas (3), después las calizas (2) y finalmente las margas (1).

A continuación la serie sufre una fase de plegamiento que origina una sucesión de anticlinales y sinclinales. Los pliegues que se forman son rectos. Debido al plegamiento y a la acción erosiva de los agentes geológicos externos los materiales, que en un principio estaban más profundos, afloran a la superficie, o quedan más cerca de la misma, de tal manera que es posible observar las calizas (2) anteriormente enterradas.

Por procesos metasomáticos, gran parte de las calizas (2) han sido sustituidas por siderita, formando depósitos que siguen los planos de estratificación (las aguas termales que transportan el hierro circulan a favor de dichos planos). La siderita se oxida transformándose en limonita.

Sobre el conjunto así dispuesto actúa la erosión, que modela el relieve hasta darle la forma que presenta actualmente.

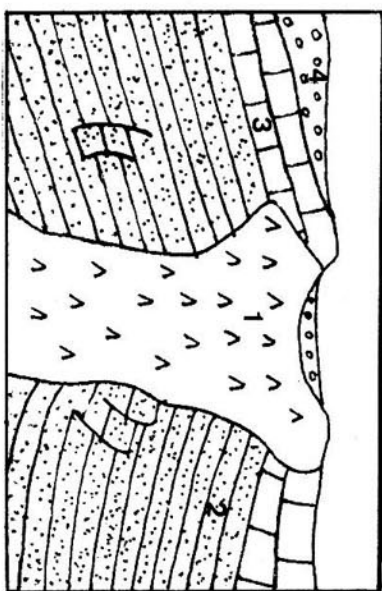
En una última etapa se produce una falla normal, casi vertical, pero con un leve buzamiento hacia la izquierda (falla de Malaespera), que afecta a todos los estratos.



Atendiendo a la ordenación de los hechos geológicos se puede afirmar que la falla se produce después de la deposición de todos los materiales.

Aunque en la mayoría de los cortes que se presentan en este libro no se determinan los estilos geológicos, en éste en concreto sí lo vamos a hacer porque al ser un corte que representa un caso real se conoce su extensión, que abarca varios kilómetros, y que esa sucesión de pliegues se repite a lo largo de varios kilómetros más. Como un estilo geológico se refiere a una organización estructural en una extensión de terreno considerable, en este caso es posible hablar con propiedad de estilo geológico. El estilo geomorfológico es plegado y el estilo tectónico es Jurásico.

Corte 4



1. Evaporitas
2. Areniscas con restos de Dinosaurios
3. Calizas con Ammonitidos
4. Conglomerados con restos de Homínidos

### Historia geológica

En este ejemplo hay varios datos a partir de los cuales se puede inferir el siguiente orden de aparición de los diferentes materiales: primero se depositan las areniscas (2), después las calizas (3), a continuación se produce la intrusión de las evaporitas (1) y finalmente se acumulan los conglomerados (4). Esta deducción se basa en el Principio de Superposición y en el hecho de que todo proceso geológico es posterior a los materiales a los que afecta.

La existencia de diversos fósiles en los estratos va a permitir establecer una secuencia y una datación absoluta:

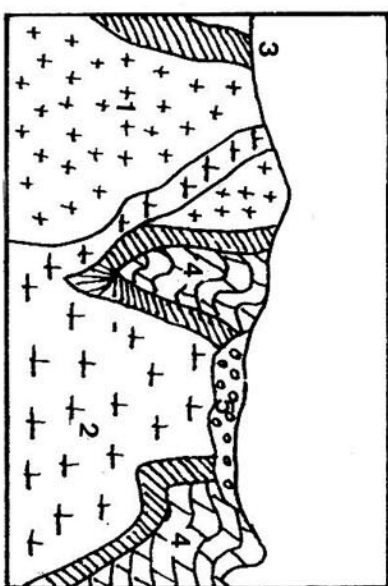
Durante el Mesozoico se produce la sedimentación de las areniscas (2) que contienen restos de Dinosaurios y sobre estas areniscas, produciéndose un contacto normal o concordante, se depositan, también durante el Mesozoico, calizas con Ammonites (3). Con estas premisas se puede concluir, por tanto, que en este periodo se produjo una transgresión marina.

El domo salino que aparece en el corte afecta a las calizas (3) y a las areniscas (2) pero no a los conglomerados (4). Se sabe así que el ascenso de las evaporitas se produjo tras el depósito de las calizas (3), pero antes del de los conglomerados (4). Asimismo la intrusión

provocó que los estratos, en un principio horizontales, se inclinasen, buzando hacia la derecha los que quedan a la derecha del domo y hacia la izquierda los que están en el lado contrario. Entre las evaporitas (1) y las calizas (3) y areniscas (2) existe una inconformidad. Las fracturas que aparecen en las areniscas son diaclasas de compresión, provocadas por la intrusión de las evaporitas.

Finalmente se depositan los conglomerados (4), que datan del Cenozoico (concretamente del Neógeno), tal y como nos sugiere la presencia de restos de Homínidos, en un ambiente continental. Por tanto, el paso de las calizas (3) a los conglomerados (4) supone una regresión. Entre el Mesozoico y el Cenozoico se produce una discordancia angular. Además existe una discontinuidad, en concreto un hiato, puesto que faltan los materiales correspondientes al periodo Paleógeno y no se aprecia erosión.

Corte 5



1. Granitos
2. Gabros
3. Aureola de metamorfismo
4. Calizas
5. Conglomerados

### Historia geológica

A pesar de la aparente complejidad que presenta este corte, resulta fácil establecer el orden de deposición de los diferentes materiales si atendemos al criterio de que todo proceso geológico es posterior a los materiales que afecta.

El primer material que se deposita son las calizas (4). Estos sedimentos sufren posteriormente una fase de plegamiento que origina una cadena de pliegues en serie.

A continuación se produce el ascenso de una masa magnética desde niveles profundos de la corteza. Este magma intruye en las calizas formando, al enfriarse, un batolito de origen granítico (1). Posteriormente, una nueva intrusión, esta vez de gabros (2), irrumpe sobre los materiales precedentes. Alrededor del granito y de los gabros se produce una aureola de metamorfismo (3). Puesto que la aureola metamórfica se produce alrededor de las calizas (4) quiere decir que éstas se depositaron con anterioridad a la intrusión del granito, y puesto que parte de los gabros seccionan parcialmente el bloque granítico se entiende que aparecen después que éste. Teniendo en cuenta lo hasta aquí expuesto se concluye que el orden de deposición de los diferentes materiales es el siguiente: primero las calizas (4), después los granitos (1) y los gabros (2) con la correspondiente aureola metamórfica (3), y finalmente los conglomerados (5).

Tras el depósito de esta serie, tiene lugar un plegamiento que origina una sucesión de anticlinales y sinclinales. Después se produce una falla inversa, con buzamiento a la izquierda, que pone en contacto los materiales 4 y 2. A continuación, la erosión moldea el conjunto.

Los conglomerados (3) poseen restos de Homínidos, por tanto son del Cenozoico y se depositaron en un ambiente continental. Esto nos indica que, antes de la sedimentación de 3, se produjo una regresión marina. El contacto de este material con el resto de los estratos es una discordancia con paleorelieve. Posiblemente estos conglomerados han sido depositados por la acción fluvial.

La erosión que actúa durante todo el proceso continúa haciéndolo después y modela el paisaje modificando los primitivos relieves hasta transformarlos en los que aparecen en el dibujo.

### Tectónica

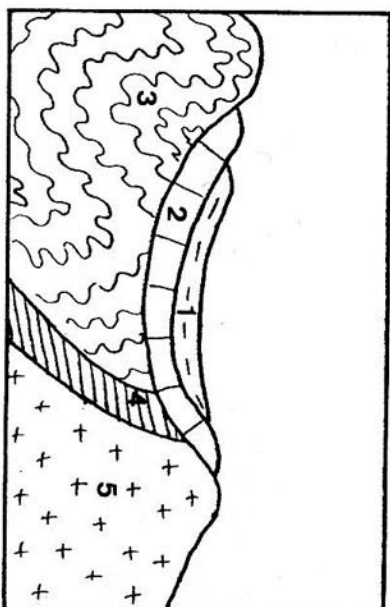
Cabe destacar el proceso de plegamiento que origina una serie de pliegues anticlinales y sinclinales. Afecta a los materiales 4, 1 y 2 y, por tanto, se produjo tras el depósito de 2. Se sabe que sucedió antes de la falla y del estrato 3, ya que ninguna de las unidades están afectadas por el plegamiento.

En cuanto a la falla, afecta a 4, 1 y 2 pero no a 3; por ello se sabe que se produjo tras el depósito de 2 (después del plegamiento) y antes del de 3. Es una falla inversa puesto que el bloque elevado apoya sobre el plano de falla que, por tanto, buza en dirección de dicho bloque.

El hecho de encontramos ante una falla inversa nos informa de la existencia de un esfuerzo compresivo que tuvo lugar en algún momento entre el Cretácico y el Cenozoico y que originó la falla.

La orogenia que provocó las deformaciones tectónicas explicadas fue la orogenia Alpídica.

Corte 7



1. Margas con Nummulíticos
2. Calizas con Ammoníticos
3. Pizarras con Goniátidos
4. Aureola de metamorfismo
5. Granito

### Historia Geológica

El orden de deposición de los materiales, deducido del registro fósil y del Principio de Superposición, es el siguiente: 3 - 5 y 4 - 2 - 1.

El primer material que se deposita en este perfil es el 3. Los fósiles que contiene nos informan que su edad es el Paleozoico, y que se produjo en un ambiente marino (los Goniátidos eran cefalópodos marinos).

A continuación se produce el ascenso a la superficie de un magma, cuya cristalización origina el material 5, roca de grano grueso, lo que indica que procede de la cristalización en profundidad de un magma. Esta cristalización se ha llevado a cabo, por tanto, de forma lenta, dando tiempo a la formación de grandes cristales.

El material 4 aparece de manera simultánea a la intrusión granítica como resultado de un proceso de metamorfismo de contacto. Así se genera, debido a la presión y a la elevada temperatura que produce la intrusión granítica en los materiales circundantes, una aureola metamórfica.

Las rocas que constituyen la aureola metamórfica se denominan "comeanas"; tras ellas, y dependiendo de la intensidad del metamorfismo, suelen aparecer las "rocas mosqueadas".

El conjunto sufre un proceso de hundimiento y la erosión moldea la superficie.

Sobre los tres materiales anteriores se deposita el estrato 2. Los fósiles que presenta nos indican que la sedimentación se produjo en el Mesozoico y en un ambiente marino (los Ammonítidos eran Cefalópodos marinos).

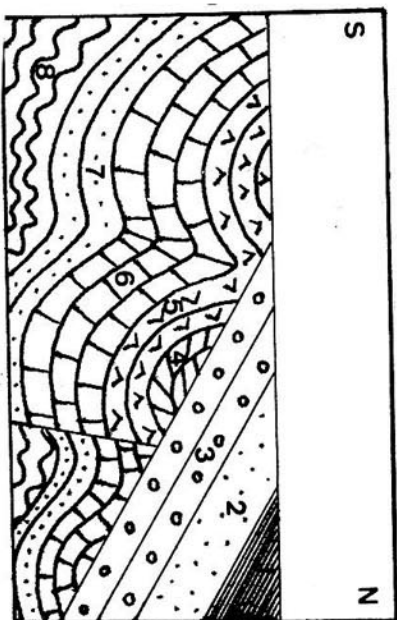
El contacto de 2 con el resto de los materiales es una inconformidad (con el material 3 y 4 es un contacto metamórfico, mientras que con el 5 es un contacto intrusivo).

El último material que se deposita es el 1. De acuerdo con los fósiles que contiene, es del Cenozoico y de ambiente marino, todavía. Los Nummulítidos pertenecen al orden de los Foraminíferos, que vivían en aguas cálidas poco profundas y de salinidad normal.

El contacto entre 1 y 2 es un contacto concordante.

Finalmente se produce una regresión marina que pone los materiales al descubierto, expuestos a la erosión, que configura la topografía actual del perfil.

Corte 8



1. Arcillas
2. Arenas
3. Conglomerados
4. Dolomías
5. Evaporitas
6. Calizas
7. Areniscas
8. Pizarras

### Historia geológica

Según el Principio de Superposición de los Estratos, el orden en el que se fueron depositando los distintos materiales que aparecen en el presente corte es el siguiente: 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1.

Tras el depósito de la primera serie (formado por los materiales 8, 7, 6, 5, 4), se produce una fase de plegamiento que origina anticlinales y sinclinales. Por efecto de la erosión, la superficie de la serie se rebaja en sinuosidad, y provoca, también favorecido por el plegamiento, que algunos materiales que se encontraban en profundidad en ese momento afloren a la superficie, como ocurre en 5.

Después se produce una falla inversa debido a un esfuerzo compresivo y el bloque ascendente va a sufrir una erosión mucho más intensa que el bloque hundido debido a su mayor exposición a los agentes erosivos. Como consecuencia de esto, los materiales 5 y 4 desaparecen del labio superior de la falla.

Sobre estos materiales se deposita la segunda serie de modo discordante. Corresponde a una transgresión marina, pues los materiales cada vez más finos se depositan sobre los más gruesos.

Posteriormente se produce un basculamiento general de la zona, provocando que los

materiales inicialmente en posición horizontal adquirieran una cierta inclinación hacia el Norte.

El aspecto actual se debe al efecto de los agentes erosivos sobre los distintos materiales que se aprecian en el dibujo.

Los contactos son del siguiente tipo:

- el contacto 7 - 8 es una inconformidad (contacto metamórfico).
- el contacto de 3 con 6, 5 y 4 es una discordancia angular, debido a que los estratos no son paralelos, sino que forman un cierto ángulo.
- los demás contactos son concordantes.

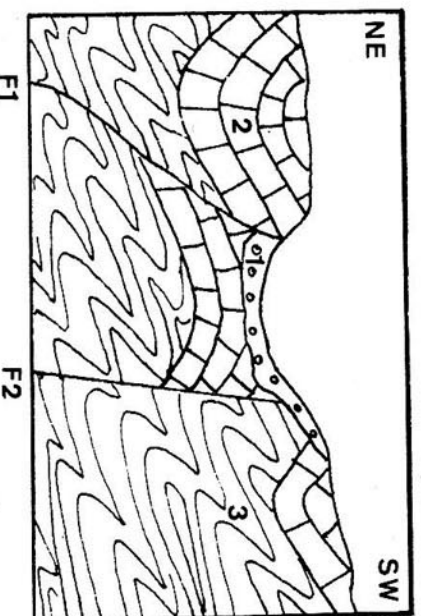
### Tectónica

Tras el depósito del material 4 se produce una fase de plegamiento que origina varios anticlinales y sinclinales. Afecta a toda la primera serie pero no a la segunda.

De igual forma, tras el depósito de la primera serie, se produce una falla inversa (puesto que el bloque hundido apoya sobre el plano de falla), con el buzamiento hacia el Sur. En el corte no se aprecia que la falla afecte al material 4, sin embargo, parece lógico suponer que afecta a toda la serie, del mismo modo que el plegamiento.

El último proceso tectónico es el que produjo la inclinación del conjunto hacia el Norte. Puesto que afecta a todos los materiales, es posterior al depósito de todos ellos.

Corte 9



1. Conglomerados con industria litica
2. Calizas con Belemnites
3. Pizarras con Graptolites

### Historia geológica

El orden de deposición de los materiales, deducido del registro fósil y del Principio de Superposición, es el siguiente: 3 - 2 - 1.

En primer lugar, se va a producir la acumulación de sedimentos que formarán en un primer momento rocas sedimentarias. Estas rocas sedimentarias, debido al aumento de presión y temperatura, se van a transformar en pizarras. La presencia de Graptolites en estas pizarras demuestra que el proceso de sedimentación se produjo durante el Paleozoico, ya que los Graptolites son propios de esta era.

Durante el Mesozoico se va a producir la deposición de las calizas, que muestran Belemnites, fósiles en forma de bala característicos del Jurásico y del Cretácico.

Hasta ahora la sedimentación ha tenido lugar en un ambiente marino, a juzgar por los fósiles presentes (Graptolites y Belemnites).

Después de la deposición de 2 se produce un plegamiento que va a afectar por tanto a 2 y 3 y se va a generar la falla F2.

En último lugar ocurre la sedimentación de conglomerados. La industria litica que contiene indica la existencia de asentamientos humanos propios del Cuaternario. Se produce la falla F1 y la erosión modela la superficie dándole la configuración actual.



Sin embargo, también se podría interpretar que la falla F1 no afecta al material 1 sino que se produce a la vez que F2, y posteriormente los conglomerados rellenan la depresión producida, aunque no es probable porque la erosión debería haber nivelado el escarpe de la falla como en el caso de F2.

En cuanto a los contactos:

- entre el Paleozoico (3) y el Mesozoico (2), se produce una inconformidad (contacto metamórfico).
- los materiales del Cuaternario (1), se disponen recubriendo el relieve y, por tanto, de forma discordante sobre el Mesozoico (2). Es una discordancia con paleorelieve. Además constituye una laguna estratigráfica porque faltan materiales de los periodos Paleógeno y Neógeno.

### Tectónica

Se aprecian dos plegamientos:

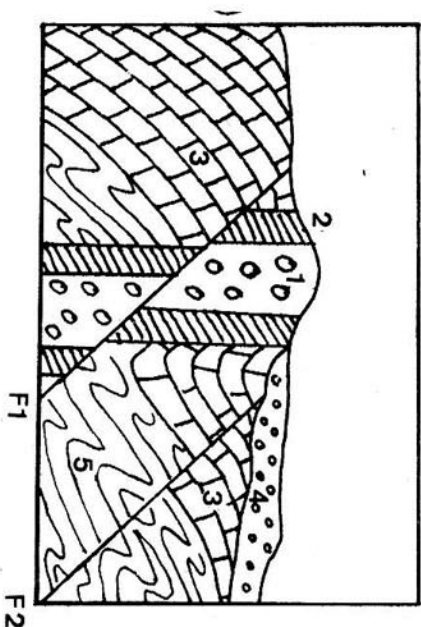
1) El Paleozoico aparece plegado según esfuerzos no identificables, debido al metamorfismo posterior.

2) El Mesozoico presenta pliegues debido a fuerzas compresivas en dirección NE - SW. Se producen dos fallas:

F2 es una falla normal, casi vertical, que afecta al Paleozoico y Mesozoico, pero no al Cuaternario, por tanto, sucede después del depósito de 2 y antes del de 1.

F1 es una falla inversa producida por un esfuerzo de tipo compresivo, que afecta a todos los materiales, incluido el Cuaternario, por tanto es posterior al depósito de 1.

Corte 10



1. Porfidos
2. Aureola de metamorfismo
3. Calizas
4. Conglomerados
5. Gneises y micaesquistos

### Historia geológica

Mediante el Principio de Superposición y fijándonos a qué materiales afectan las diferentes formaciones, podremos establecer la edad relativa de las distintas unidades: 5 - 3 - 1 y 2 - 4.

Los gneises y micaesquistos se producen en una primera fase, por metamorfismo regional.

A continuación se depositan las calizas y una fase de plegamiento afecta a 5 y 3.

Posteriormente se produce una intrusión de pórfidos que provoca una aureola por metamorfismo de contacto. Ambas formaciones afectan a los materiales 5 y 3 pero no a 4, lo que nos indica que aparecieron después del depósito de 3 y antes del de 4.

Tras la intrusión se forman las dos fallas que levantan el bloque central.

Finalmente, se produce la deposición de los conglomerados y la erosión modela la superficie y configura el relieve actual.

Respecto a los contactos, indicar lo siguiente:

- los contactos 1 - 2, 2 - 3 y 5 - 3 son inconformidades. El primero de ellos es intrusivo;



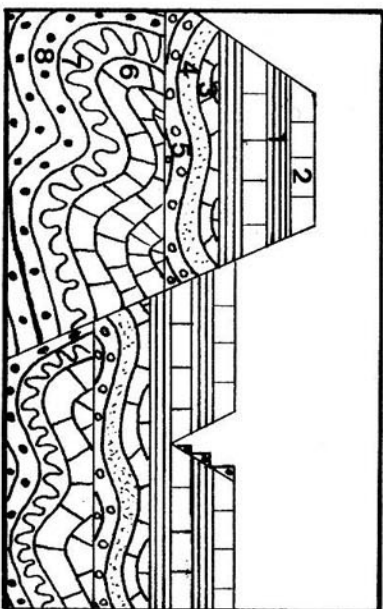
los otros dos metamórficos.

— el contacto 4 - 3 podría interpretarse como una discordancia con paleorelieve.

### Tectónica

Se aprecian dos fallas en el corte: F1 es inversa y F2 es directa. Esto, y el hecho de que tienen igual inclinación, induce a pensar que se produjeron en el mismo momento, provocando el levantamiento del bloque central. Si nos fijamos a qué materiales afectan, vemos que F1 afecta a 5, 3, 1 y 2, mientras que F2 afecta a 5 y 3, y no afecta a 4. De todo ello deducimos que ambas son posteriores a la intrusión y anteriores al depósito de 4.

Corte 11



1. Arcillas con *Angiospermias* y restos de vertebrados
2. Calizas
3. Calizas con *Ammonites*
4. Areniscas
5. Conglomerados
6. Calizas con *Trilobites*, restos de vertebrados y helechos
7. Pizarras
8. Esquistos con algas azules y bacterias

### Historia geológica

El material que hace de base para el resto de la serie es el 8 y, dado que en él aparecen algas azules (asociadas necesariamente al mar), este primer estrato se origina en fondo marino. Gracias a estos fósiles de algas se sabe que el depósito de este material ocurre en la Era Arcaica pues es en el Precámbrico cuando éstas aparecen.

Sobre este primer material se acumula, en primera instancia, el material 7. Este depósito se realiza en el Precámbrico o en el Paleozoico y no posteriormente ya que los fósiles que se encuentran en la capa inmediatamente superior son del Paleozoico.

Posteriormente se deposita el material 6, asociado con fósiles de *Trilobites* y restos de vertebrados y helechos. Puesto que los *Trilobites* eran artrópodos marinos exclusivos del Paleozoico, parte de este depósito se forma bajo las aguas marinas y en esa era. Sin embargo, al aparecer también restos de vertebrados y helechos cabe suponer que parte de dicho depósito se ha producido tras una regresión marina que dejó al aire libre la serie hasta ahora formada.

Como consecuencia de una fase de plegamiento, los materiales acumulados hasta ahora aparecen formando una serie de anticlinales y sinclinales, seguramente producidas en el ciclo orogénico Hercínico.

El contacto entre 7 con los materiales 8 y 6 es un contacto metamórfico y supone una inconformidad.

Finalmente, la superficie de esta primera serie se transforma en una gran llanura fruto de la acción de la erosión sobre la misma.

Después se produce el depósito de la serie 5, 4 y 3, siendo este mismo su orden cronológico de aparición. El primero en depositarse, el material 5, está en discordancia angular con los materiales depositados bajo él, puesto que los estratos en contacto no son paralelos.

Gracias a la gran acumulación de Ammonites en el último material depositado se deduce la existencia de una transgresión. Los Ammonites son cefalópodos marinos característicos del Mesozoico, por lo que deducimos que el depósito del material 3 data de esta misma era.

Tras una fase erosiva cuya consecuencia es la formación de otra penillanura, se acumula una nueva serie formada por los materiales 1 y 2. En ésta hay una alternancia entre dichos materiales, acumulándose primero el material 1 con restos de vertebrados y angiospermas, luego el material 2 y de nuevo el 1 y el 2. El aspecto final de la superficie después de estos depósitos, y favorecido por la erosión, es la llanura.

Es fácil deducir por los fósiles que aquí se encuentran que este depósito no se realiza bajo el mar, por lo que antes de dicha deposición se produce una nueva regresión marina manteniéndose en la actualidad en este estado.

Entre 1 y 3 se produce una discordancia angular.

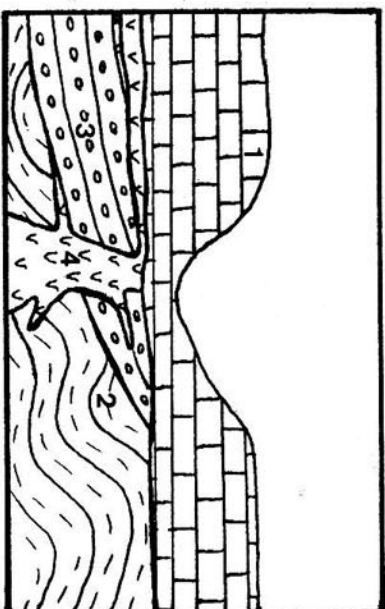
Posterior a la deposición de toda la serie estratigráfica aparece una falla de tipo directo que produce el hundimiento de un bloque, originando un desnivel que rompe con la antigua fisionomía plana.

En cuanto a la geomorfología, cabe destacar la existencia de un valle fluvial excavado sobre los materiales 1 y 2. En dicho valle se puede apreciar la existencia de tres niveles distintos que se corresponden con tres terrazas fluviales.

La edad relativa de las terrazas viene dada por su situación, siendo más antiguas las que ocupan la zona superior, y más modernas las más cercanas al cauce que ocupa actualmente el río.

Por la forma del cauce fluvial en V no muy cerrada se puede deducir que es un curso medio.

Corte 12



1. Calizas con Nummulites
2. Margas con Goniatites
3. Conglomerados con restos de Dinosaurios
4. Basaltos

### Historia geológica

El orden de deposición de los distintos materiales que se aprecian en el corte, tal y como se deduce del registro fósil, Principio de Superposición de los Estratos y fijándonos a qué materiales afectan las diferentes formaciones, es el siguiente: 2 - 3 - 4 - 1.

El material 2 es el primero que se deposita de los que se observan en el perfil. La información sobre la edad y el ambiente en que se produjo la sedimentación de esta unidad hay que buscarla en los fósiles que contiene: los Goniatitos son Cefalópodos marinos, característicos del Paleozoico Superior.

Tras el depósito de las margas se produce una fase de plegamiento en la orogenia Hercínica y un posterior proceso de erosión que allana la superficie.

El material 3 se deposita sobre el 2 de manera discordante y contiene restos de Dinosaurios. Éstos nos indican su edad, el Mesozoico, y el ambiente en que ocurrió su sedimentación, continental. Está claro que, por tanto, entre el depósito de 2 y el de 3 se produjo una regresión marina. La discordancia entre ambos materiales es angular.

El conjunto sufre un basculamiento que provoca la inclinación de los materiales 2 y 3. El efecto de la erosión produce la nivelación en la superficie.

Posteriormente, materiales fundidos procedentes de las capas profundas del manto superior, intruyen a través de 2 y de 3, formando los basaltos de la intrusión 4. La edad de

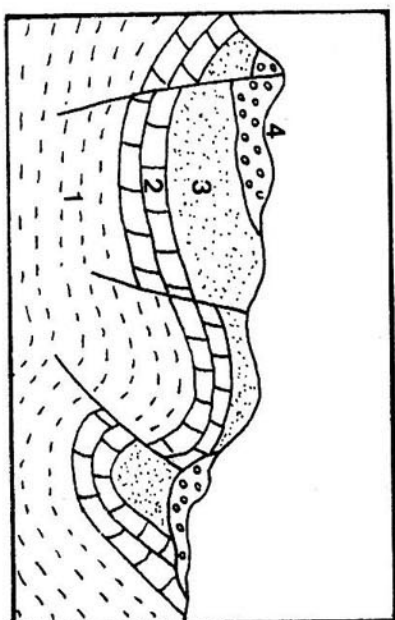
este material está determinada por el hecho de que su aparición afecta a 2 y a 3, pero no a 1, por tanto, es posterior a 3 y anterior a 1. El contacto de 4 con los otros materiales es una inconformidad.

El último material que se deposita es el 1, y lo hace formando una discordancia angular sobre 3. Contiene fósiles Nummulíticos y, por tanto, es del Cenozoico (Terciario, Eoceno). Son propios de un ambiente marino (Foraminíferos), lo cual indica que antes de la sedimentación de 1 se produjo una transgresión marina.

Cabe resaltar que el contacto entre las calizas (1) y las margas (2), que es una discordancia angular, constituye una laguna estratigráfica ya que la erosión ha suprimido los materiales del Mesozoico.

Finalmente, se produce la retirada del mar y emersión del perfil sobre el que actúan diferentes procesos erosivos que van a modelar el paisaje hasta darle la apariencia que presenta el dibujo.

Corte 13



1. Margas con *Terebratulitas*
2. Calizas con *Ammonites*
3. Areniscas con restos de *Dinosaurios*
4. Conglomerados con huesos de *mamíferos*

### Historia geológica

Según el Principio de Superposición de los Estratos, y atendiendo a los distintos fósiles que en ellos se encuentran, se puede concluir que el orden de sedimentación de los materiales fue el siguiente: 1 - 2 - 3 - 4.

El primer estrato que se deposita es el 1. Los fósiles que contiene, *Terebratulitas*, son *Braquiópodos* que pueden encontrarse desde el periodo Devónico hasta la actualidad. También nos informan que el ambiente de sedimentación fue marino.

El siguiente material que se depositó fue el 2. Contiene *Ammonites*, *Cefalópodos* marinos, propios del Jurásico al Cretácico. Esto nos indica que el material se depositó en el Mesozoico y en un ambiente marino.

A continuación se deposita 3 en un ambiente continental, como indican los restos de *Dinosaurios* que se encuentran en él. Estos fósiles, además, informan que la edad de los materiales es el Mesozoico. De todo esto se deduce que el paso de 2 a 3 constituye una regresión marina. Esto está corroborado por la observación de que pasamos de materiales finos (calizas) a otros más gruesos (areniscas).

A continuación sucede un plegamiento que afecta a los materiales 1, 2 y 3, originando una serie de pliegues.

Posteriormente al plegamiento, se produce la falla inversa F3, que afecta a 1, 2 y 3, pero no a 4.

Como consecuencia del plegamiento, de las fallas y de la erosión, parte de los sedimentos que en origen estaban bajo la superficie afloran a la misma.

Finalmente se deposita el material 4, discordante sobre el 3, separados por un intenso periodo de erosión. Los huesos de mamíferos pueden encontrarse desde el Triásico hasta la actualidad.

Tras depositarse 4, ocurre la falla F1, que afecta a todos los materiales del corte.

La superficie actual ha sido modelada por un proceso final de erosión.

Los contactos destacables son:

- el contacto 4 - 3 es una discordancia con paleorrelieve.
- el contacto 4 - 2, a la derecha del corte, es una discordancia con paleorrelieve y constituye una laguna estratigráfica ya que la erosión ha suprimido el estrato 3.
- todos los demás contactos son concordantes.

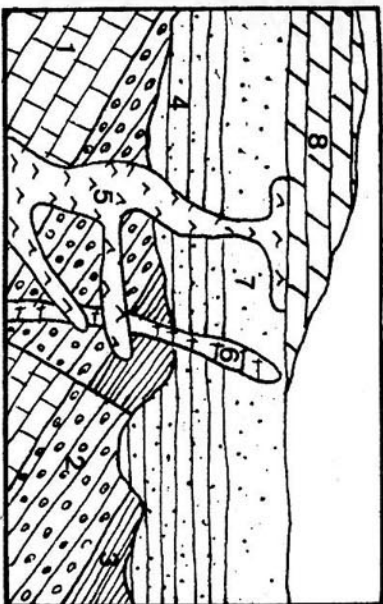
### Tectónica

Existe una sola fase de plegamiento que va a afectar a los materiales 1, 2 y 3, por tanto se produce tras el depósito de las areniscas y antes de que se produjesen las fallas y el depósito de los conglomerados. Se produce durante la orogenia Nevádica.

En cuanto a las fallas:

- F3 afecta a 1, 2 y 3, pero no a 4, por tanto la falla es posterior al depósito de 3 (y al plegamiento) y anterior al de 4. Es una falla inversa puesto que es el bloque levantado el que apoya sobre el plano de falla, y este buza hacia dicho bloque.
- F1 afecta a todos los materiales y, por tanto, es posterior al depósito de 4. Es una falla normal o directa ya que el bloque hundido apoya sobre el plano de falla y este buza hacia dicho bloque.
- la falla F2 afecta a 1, 2 y 3, por tanto es posterior al depósito de 3, pero no se puede determinar si es anterior o posterior a 4. Es una falla normal o directa ya que el bloque hundido apoya sobre el plano de falla y este buza hacia dicho bloque. Al igual que la F1 ha sido causada por algún esfuerzo distensivo.

Corte 14



1. Calizas
2. Conglomerados
3. Arcillas
4. Areniscas
5. Evaporitas
6. Gabros
7. Arenas
8. Dolomías

### Historia geológica

El orden en que se generan o sedimentan los diferentes materiales que aparecen en este corte es el siguiente:

1 - 2 - 3 - 4 - 7 - 6 - 5 - 8.

En una primera fase se produce la sedimentación de la serie 1 - 2 - 3, en este mismo orden cronológico.

A continuación, los estratos sufren una cierta inclinación hacia la derecha, debido a un basculamiento general de la zona, o a un plegamiento de los mismos.

Posteriormente, se produce una falla normal (el bloque hundido apoya sobre el plano de falla, que buza hacia dicho bloque), con buzamiento hacia la izquierda. Afecta a toda la serie y no a los materiales del 4 al 8, por eso sabemos que se produjo tras el depósito de 3 y antes del de 4.

Durante la etapa erosiva posterior, gran parte del material de la serie es eliminado y la superficie gana en horizontalidad y se hace irregular.

Después se produce la sedimentación del material 4, discordante sobre 3 y 2. A continuación se deposita 7.

Se produce el ascenso de un magma a la superficie, a través de los diferentes materiales. Debido al enfriamiento cristaliza y origina el material de la intrusión 6.

Posteriormente, se produce una nueva intrusión (esta vez de sales, 5) que atraviesa todos los materiales anteriores, afectando incluso a 6, por lo cual sabemos que 5 es posterior a 6.

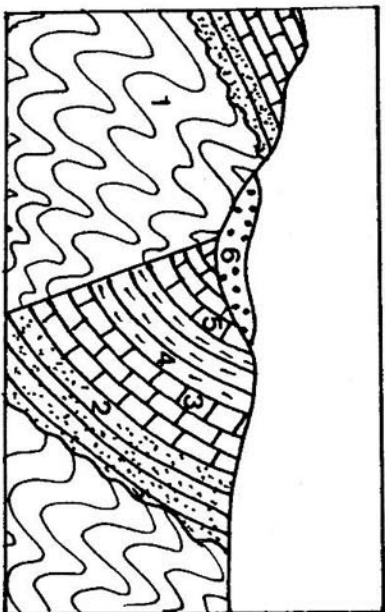
El último material que se deposita es el 8, que cubre el domo salino formado en la etapa anterior, lo que indica que es más moderno que éste.

Finalmente, una fase erosiva modela la superficie actual del perfil.

Los diferentes contactos pueden ser descritos de la siguiente manera:

- el contacto de 4 con 3 es una discordancia con paleorrelieve.
- el contacto 4 - 2 es una discordancia angular con paleorrelieve y provoca una laguna estratigráfica, ya que el material 3 ha sido suprimido por la erosión.
- los contactos de 5 y de 6 con el resto de los materiales son inconformidades.
- los demás son contactos concordantes.

Corte 15



1. Pizarras del Paleozoico
2. Areniscas del Mesozoico
3. Calizas del Mesozoico
4. Margas del Mesozoico
5. Calizas del Mesozoico
6. Gravas y arenas fluviales

### Historia geológica

El orden de deposición es el siguiente: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6.

En un primer momento, se produjo la sedimentación de arcillas y cienos en un ambiente marino, durante el Paleozoico. Un plegamiento orogénico provoca la formación del material 1, pizarras, por metamorfismo, tras lo cual el macizo paleozoico emerge y la erosión forma una penillanura.

En el Mesozoico se produce una transgresión marina. Como consecuencia de la misma se depositan 2, 3, 4 y 5.

Un nuevo plegamiento afecta al Mesozoico, orogenia Nevádica, produciendo la inclinación de los estratos y la emersión de los materiales que, tras sufrir una fase erosiva, constituyen un área continental.

Se produce una falla normal, que provoca el hundimiento del bloque oriental, que apoya sobre el plano de falla, el cual buza hacia el bloque hundido, como corresponde a una falla normal o directa. La fractura afecta al Paleozoico y Mesozoico, pero no al Cenozoico (6).

Un nuevo ciclo de erosión origina la superficie topográfica actual. Durante el Cenozoico se produce el depósito de aluviones (6).

El contacto entre el Paleozoico y el resto de los materiales constituye una inconformidad (contacto metamórfico). Entre el Cenozoico y el Mesozoico existe una discordancia con paleorrelieve.



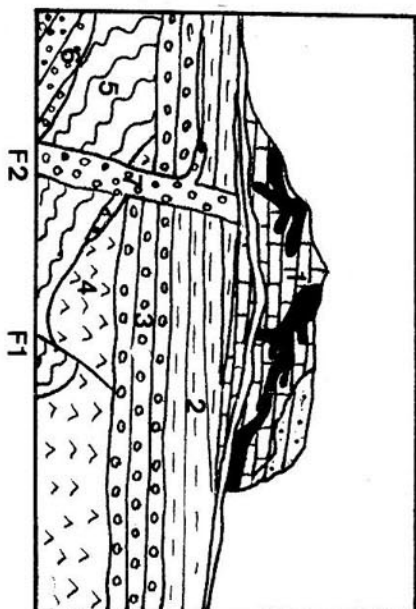
### Tectónica

En este Corte Geológico se puede interpretar la existencia de dos fosas orogénicas, una durante el Paleozoico y la otra perteneciente al Mesozoico.

La primera de ellas provocó el plegamiento de las pizarras que constituyen el material 1; la falta de fósiles impide determinar en cuál de las grandes orogenias Paleozoicas se produjo esta fase Tectónica.

El segundo proceso de plegamiento ocurrió durante el Mesozoico y afectó a los estratos 2, 3, 4 y 5, provocando su inclinación. Durante esta fase Tectónica se produjo, además, la fractura de los materiales 1, 2, 3, 4 y 5. Constituye una falla normal ya que el bloque hundido se encuentra sobre el plano de falla.

Corte 16



1. Calizas y areniscas
2. Margas
3. Conglomerados
4. Evaporitas
5. Pizarras
6. Conglomerados
7. Pórfido

### Historia geológica

En una primera fase, sobre los conglomerados (6) se depositan las pizarras (5) y sobre éstas las evaporitas (4). El contacto entre las pizarras y los otros dos materiales es metamórfico.

Posteriormente esta serie va a sufrir un basculamiento, de manera que el conjunto pierde su horizontalidad inicial y presenta un cierto buzamiento respecto de la horizontal.

Las pizarras (5) y las evaporitas (4), y los conglomerados (6), sufren un plegamiento que altera la disposición de los estratos.

Después se produce una falla (F1) de tipo normal, que afecta a las pizarras (5) y a las evaporitas (4). La erosión va a suavizar la superficie y a provocar la desaparición de material evaporítico (4), poniendo las pizarras (5) a nivel superficial y nivelando ambos labios de falla.

Sobre esta serie se depositan los conglomerados (3) en discordancia angular con los materiales sobre los que se asienta. Entre los conglomerados y las pizarras existe una laguna estratigráfica.

Encima de los conglomerados (3) se depositan las margas (2) de manera concordante.

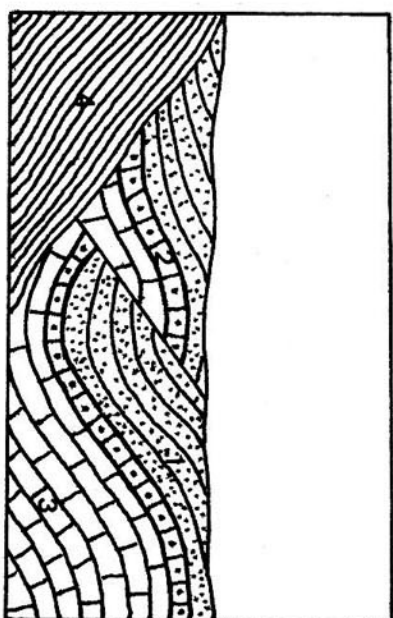
Todo el conjunto formado hasta ahora se ve afectado por la falla (F2), que es de tipo inverso. A favor de esta falla se produce una intrusión magnética que se va a consolidar



rellenando la grieta, dando así lugar a los pórfidos (7). El contacto entre este material y el resto es intrusivo.

Encima de las margas (2) se depositan las calizas y areniscas (8) produciéndose entre ambos materiales una discordancia angular. Después de depositarse el último material, las calizas empiezan a sufrir los procesos de karstificación típicos de las zonas calizas, con formación de cavidades, y en este caso concreto también de una corriente subterránea.

Corte 17



1. Areniscas con Calamites
2. Calizas con Rhyynchonella
3. Calizas con Nummulites
4. Arcillas

### Historia geológica

En este corte, el orden en que están dispuestos los materiales parece indicar que la secuencia de sedimentación fue: 4 - 3 - 2 - 1. Sin embargo, el registro fósil contradice radicalmente esta primera impresión.

Las areniscas (1) contienen Calamites, fósiles de Pteridofitas que vivieron entre los periodos Carbonífero y Pérmico, lo cual que indica que los estratos de este material se formaron a finales del Paleozoico en un ambiente continental.

El estrato 2 está formado por calizas con Rhyynchonella. Estos organismos son Braquiópodos marinos que se pueden encontrar desde el periodo Ordovícico hasta la actualidad. Esto indica que este estrato se depositó en un ambiente marino posteriormente a la sedimentación de las areniscas.

El material 3 contiene Nummulites, foraminíferos marinos propios del periodo Paleógeno. Esto significa que estos estratos se depositaron en un ambiente marino del Cenozoico temprano.

Puesto que el material 2 se encuentra entre el 1 y el 3 se puede deducir que su sedimentación se produjo en algún momento entre finales del Paleozoico y principios del Cenozoico, muy posiblemente durante el Mesozoico.

Todos estos datos sobre el registro fósil indican que esta serie de estratos se encuentra invertida respecto a su posición original. La causa más probable es un cabalgamiento que provocó la alteración en el orden de los materiales y un manto de corrimiento que los desplazó posteriormente.

Las arcillas (4) no contienen fósiles, pero se puede deducir que se depositaron en último lugar y que el resto de los estratos se encuentran cabalgando sobre ellas y forman un manto de corrimiento. De este modo, se puede decir que las arcillas constituyen el material autóctono mientras que los demás son estratos aloctonos. Esta idea está confirmada por el hecho de que dichas arcillas no están afectadas por la falla presente en el resto de los materiales. En resumen, la secuencia de sedimentación es 1-2-3-4.

El paso de 1 a 2 supone una transgresión marina, lo cual está indicado por los fósiles que contienen y corroborado por la transición de materiales más gruesos a otros más finos. Después de la sedimentación de todos los estratos, un basculamiento general de la zona provocó la inclinación hacia la derecha de los materiales.

A continuación se produjo el cabalgamiento que invirtió el orden de los estratos y el manto de corrimiento que desplazó los materiales 1, 2 y 3 sobre las arcillas. Finalmente la erosión enrasa la superficie dándole el aspecto actual.

El único contacto digno de mención es el del material 4 con el resto de los estratos. Constituye una discordancia angular provocada por el manto de corrimiento.

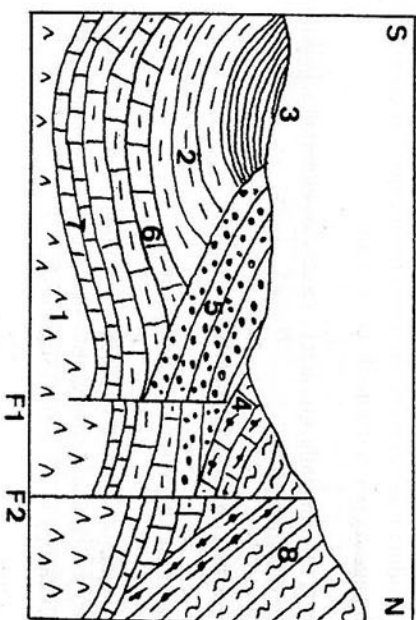
### Tectónica

Tras el depósito de todos los estratos se produce un ligero plegamiento y un basculamiento hacia la derecha.

A continuación, una potente fase de deformación provoca un pliegue tumbado que evoluciona hasta formar un cabalgamiento. Después, los materiales 1, 2 y 3, ya invertidos, se desplazan sobre las arcillas de 4 en un manto de corrimiento. En este movimiento se forman una serie de pliegues en los estratos cabalgados, uno de los cuales acaba fallando. La falla producida es inversa ya que el labio levantado apoya sobre el plano de falla.

El momento en que se produjo esta fase de deformación no se puede establecer con exactitud, pero se sabe que sucedió tras el depósito de las arcillas, las cuales son posteriores al periodo Paleógeno (edad del material 3). Esto sitúa el plegamiento dentro del Cenoico, lo que lo encuadra dentro de la Orogenia Alpídica y, probablemente, dentro de la Alpina.

Corte 18



1. Evaporitas
2. Margas
3. Arcillas
4. Mármol
5. Gravas y arenas fluviales
6. Margocalizas
7. Calizas con Ammonites
8. Gneis

### Historia geológica

El orden en que se depositan los diferentes materiales de este corte es el siguiente: 1 - 7 - 6 - 2 - 3 - 5 - 4 - 8.

El primer material que se deposita son las evaporitas, propias de un medio lacustre o marino somero, formando el estrato 1.

A continuación se produce la sedimentación de 7, calizas con Ammonites. Según los fósiles, esto ocurre en un ambiente marino del Mesozoico. Observando en conjunto los estratos 1 y 7 se aprecia que estamos ante el final de una transgresión.

Los siguientes depósitos son ya todos propios de un ambiente marino, calizas con Ammonites, margocalizas, margas y arcillas. Los fósiles indican el ambiente marino y la edad de los materiales, el Mesozoico.

Se produce un plegamiento que afecta a todos los materiales anteriores; en el corte se aprecia un sinclinal en el Sur del mismo.

Toda la serie emerge y se produce una fase erosiva que afecta de manera desigual a los diferentes materiales, lo que origina una superficie irregular.

Ya en un ambiente típicamente continental, se produce la deposición de gravas y arenas fluviales, materiales propios del Cenoico, discordantes sobre la serie anterior.

Tras la erosión y deposición fluvial, ocurre la primera fractura, F1, que afecta a los depósitos fluviales y a todos los materiales anteriores.

A continuación se produce el manto de corrimiento 4 - 8, formado por materiales metamórficos. Los gneises, producto del máximo metamorfismo, quedan en la parte superior debido a la inversión causada por el manto de corrimiento.

Posteriormente se produjo la segunda falla, que afecta a todos los materiales, incluidos los metamórficos del manto de corrimiento.

Por último, una fase de erosión configura la superficie actual.

En cuanto a los contactos, lo más interesante es lo siguiente:

- el contacto de 5 con los materiales Mesozoicos es una discordancia angular. Además, los contactos 5 - 2 y 5 - 6 son lagunas estratigráficas ya que la erosión ha suprimido el estrato 3, en el primer caso, y el 3 y 2 en el segundo.
- el contacto de 4 con 5, 6 y 7, es una inconformidad.
- el resto de los contactos son concordantes.

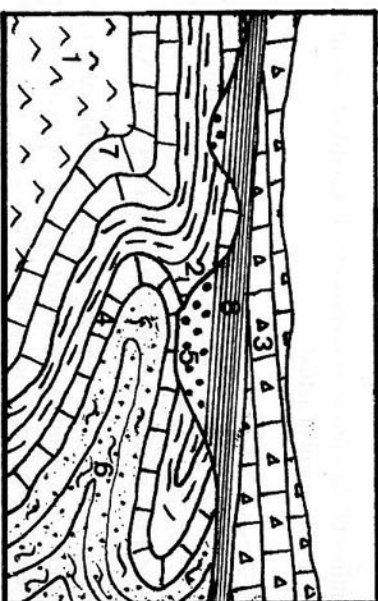
### Tectónica

Los estratos 1, 7, 6, 2 y 3 están plegados de manera simétrica, formando un sinclinal (los materiales del núcleo son más modernos que los del exterior). La edad del plegamiento es posterior al depósito de 3 y anterior al de 5, que no está afectado por el pliegue.

Hacia el Norte del corte observamos dos fallas, F1 y F2, ambas producidas por compresión y verticales. F1 es la más antigua, posterior al depósito de arenas y conglomerados y anterior al manto de corrimiento. F2 es posterior a los materiales metamórficos del manto de corrimiento. Éste está afectado por F2 y no por F1.

Hay que destacar el manto de corrimiento situado en la zona Norte del corte, en el que los dos materiales metamórficos se desplazan sobre materiales más modernos. Es notorio el que en la parte superior del manto aparezca el material de mayor grado de metamorfismo, que debería encontrarse debajo siendo más antiguo.

Corte 19



1. Evaporitas
2. Margas
3. Calizas lacustres
4. Calizas arrecifales
5. Gravas y arenas fluviales
6. Arenas de playa
7. Calizas con Ammonites
8. Arcillas

### Historia geológica

Atendiendo al Principio de Superposición de los Estratos y al registro fósil contenido en los materiales, el orden de deposición es el siguiente: 1 - 7 - 2 - 4 - 6 - 5 - 8 - 3.

En una primera fase se produce la sedimentación de la serie 1 - 7 - 2 - 4 - 6 con fósiles que indican su origen marino, como son los corales y Ammonites (Cefalópodos marinos). Por otra parte, se observa cómo se produce una fase regresiva 1 - 7 y una posterior fase regresiva 7 - 2 - 4 - 6 en la que se pasa sucesivamente hacia materiales más gruesos.

El contacto de 1 con 7 es una inconformidad. El contacto entre el resto de los materiales es un contacto normal o concordante.

A continuación ocurre una fase de plegamiento con la formación de un pliegue tumbado que afecta a los materiales 2, 4 y 6, provocando un cabalgamiento en el que el orden de estos estratos se ve invertido, y por tanto no se cumple el Principio de Superposición de los Estratos.

El conjunto es afectado por la intensa erosión continental que origina un relieve irregular.

A continuación se produce la sedimentación de los materiales 5 y 8, discordantes sobre la serie anterior, en lo que se supone una discordancia con paleorrelieve. En algunas partes hay que hablar de lagunas estratigráficas.

Después ocurre un basculamiento general de la zona que provoca que el último material que se deposita, el 3, lo haga formando una discordancia angular sobre 8. Las calizas de 3 se sedimentan en un ambiente lacustre.

Por último, la erosión continental va a producir un proceso de karstificación que va a modelar la superficie hasta darle la apariencia actual.

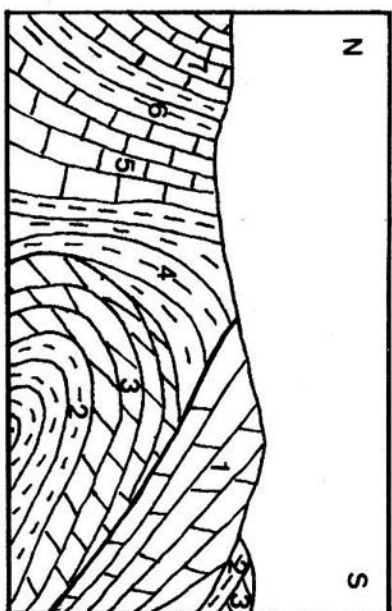
### Tectónica

En este corte hay que destacar dos procesos tectónicos importantes:

1) Tras el depósito de la serie 1 - 7 - 2 - 4 - 6 se produce una fase de plegamiento que origina un pliegue tumbado. Éste afecta a los materiales 2, 4 y 6, y produce un cabalgamiento de modo que dichos estratos se superponen de la siguiente manera: 2 - 4 - 6 - 4 - 2 - 4 - 6. Podemos ver, por tanto, cómo este fenómeno tectónico provoca, en algunos puntos, que estratos más antiguos se sitúen sobre otros más modernos, en contra de lo que dice el Principio de Superposición.

2) Tras el depósito de los materiales 5 y 8 se produce un basculamiento general de todos los materiales depositados hasta el momento, de especial importancia ya que, por su causa, el estrato 3 se sedimenta formando ángulo con el estrato 8, constituyendo dicho contacto una discordancia angular.

Corte 20



1. Calizas del Jurásico
2. Margas del Cenomane
3. Dolomías del Turonense
4. Margas del Turonense
5. Calizas del Turonense
6. Margas del Senonense
7. Calizas del Senonense

*Este perfil se encuentra situado en el Estrecho de Paredes, en la parte Oeste de la Sierra de Alamiña (Cuenca). Constituye un magnífico ejemplo de cabalgamiento.*

### Historia geológica

En este caso, la edad absoluta de los materiales viene especificada en la leyenda, debido a lo cual se puede establecer su secuencia de sedimentación sin ninguna dificultad. Únicamente hay que aclarar que el Cenomanense, Turonense y Senonense son tres pisos pertenecientes al Cretácico Superior, citados de mayor a menor antigüedad. Según lo anteriormente expuesto se puede deducir el siguiente orden de deposición:

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7.

Sin embargo, en la zona Sur del corte se observa que el material 1 (y parte de 2 y 3) se encuentra cabalgando sobre 4, 3 y 2, lo cual altera el orden cronológico normal de los estratos. Este fenómeno es debido a que, tras la sedimentación de todos los materiales, se produce un plegamiento de la serie que origina un anticlinal asimétrico el cual adquiere una gran inclinación hacia el Norte. A continuación se origina la falla inversa que provoca el cabalgamiento de materiales más antiguos sobre otros más modernos.

El último proceso destacable es el ciclo erosivo que modela la superficie topográfica actual.

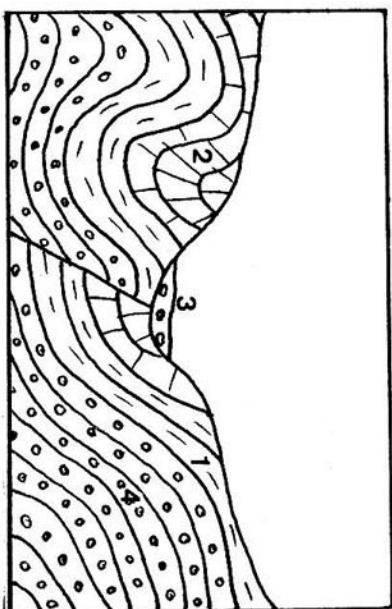


Los pliegues que aparecen en las calizas son debidos, probablemente, a la deformación provocada por el ascenso de los materiales ígneos.

La erosión modela el relieve de todo el conjunto, y provoca que los batolitos magnáticos, formados en profundidad, afloren a la superficie. Además, esto origina la falta de aureola metamórfica en la parte superior de los materiales ígneos.

Los conglomerados (5) se asientan sobre los materiales anteriores formando una discordancia con paleorrelieve. El contacto de los granitos (1) y los gabros (2) con los conglomerados (5) y calizas (4) constituye una inconformidad, concretamente un contacto ígneo o intrusivo. La aureola metamórfica también forma una inconformidad con los materiales sedimentarios, en este caso un contacto metamórfico.

Corte 6



1. Margas con Corales Escleractinios
2. Calizas con Ammonitidos
3. Conglomerados con restos de Homínidos
4. Conglomerados con restos de Dinosaurios

### Historia geológica

Atendiendo al Principio de Superposición de los Estratos y a los distintos fósiles que en ellos se encuentran, se puede determinar que los materiales se depositaron en el siguiente orden: 4 - 1 - 2 - 3.

Los conglomerados (4) contienen restos de Dinosaurios, por tanto, es un material depositado en el Mesozoico (Triásico a Cretácico). El material 1 contiene Corales Escleractinios, que se pueden encontrar desde el Triásico hasta la actualidad. Por el Principio de Superposición se sabe que 1 es posterior a 4, ya que se encuentra encima. El material 2 presenta Ammonitidos, de la Era Mesozoica (Jurásico a Cretácico) y al encontrarse por encima de 1, se deduce que es posterior a él. Por tanto, el material 1 también es del Mesozoico.

Los fósiles también nos informan sobre el ambiente en que se produjo la sedimentación de los diferentes materiales: los fósiles de Dinosaurios nos indican que 4 se depositó en un ambiente continental, mientras que los Ammonitios y Corales señalan un ambiente marino para 1 y 2. Todo esto induce a pensar que el paso de 4 a 1 y 2 corresponde a una transgresión marina.

Otro factor a tener en cuenta y que corrobora lo anteriormente dicho es que en la serie constituida por los estratos 4 - 1 - 2 los últimos materiales depositados son más finos que aquellos sobre los que se sedimentaron.

### Tectónica

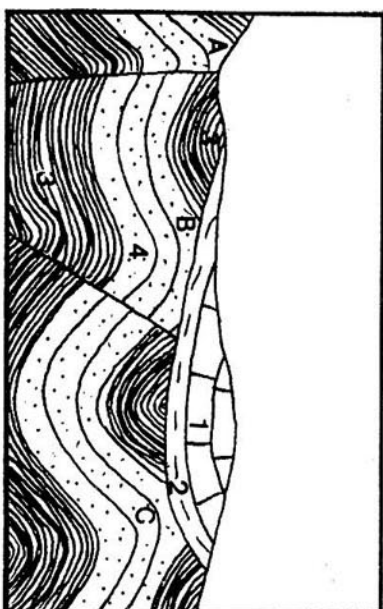
Después de la sedimentación de toda la serie se produce una fase de plegamiento que se puede situar a partir de finales del Cretácico, quedando por tanto encuadrado dentro de la orogénia Alpídica, muy posiblemente en su fase Laránica.

Las potentes fuerzas compresivas de dirección Norte producen un pliegue anticlinal asimétrico, con un gran buzamiento, que va evolucionando hasta tumbarse. Finalmente, el conjunto se fractura formando una falla inversa que provoca el levantamiento del bloque Sur y coloca las calizas del Jurásico sobre los materiales del Cretácico Superior, utilizando a éstos como plataforma. La estructura originada también se denomina *cobijadura*.

### CORTES GEOLÓGICOS RESUELTOS

#### Corte 21

*Indicar en qué zonas se acumularía el petróleo, en caso de existir. Justifíquese la respuesta.*



1. Calizas
2. Margas
3. Arcillas
4. Areniscas

El petróleo, formado a partir de transformaciones de sustancias orgánicas contenidas en las denominadas rocas madre, va a sufrir un proceso de migración hasta quedar retenido en las denominadas trampas petrolíferas. Así pues, el petróleo se va a situar en la zona de acuífero, es decir, en las areniscas, que lo pueden almacenar y transmitir con gran rapidez gracias a su permeabilidad. Las areniscas están encerradas entre arcillas, impermeables, que impiden que el petróleo las atraviese.

Por otro lado, el petróleo, menos denso que el agua, va a ser empujado por ésta hacia las partes altas del acuífero. Por esto, las zonas A, B y C son susceptibles de contener petróleo.

El sello o trampa que las aguas imponen al acuífero impide la transmisión del petróleo y hace que sean las zonas A y B, precisamente, las primeras que deberían ser sondeadas para encontrar el crudo.



## Tectónica

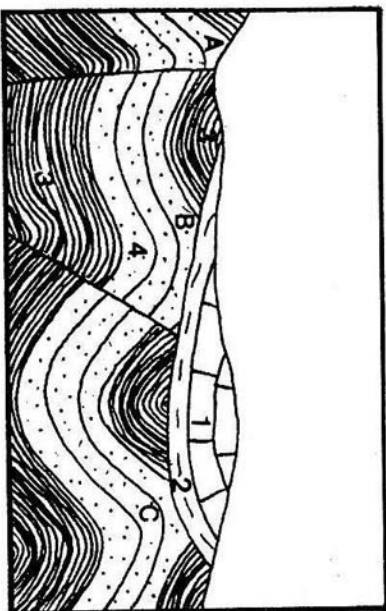
Después de la sedimentación de toda la serie se produce una fase de plegamiento que se puede situar a partir de finales del Cretácico, quedando por tanto encuadrado dentro de la orogena Alpídica, muy posiblemente en su fase Laránica.

Las potentes fuerzas compresivas de dirección Norte producen un pliegue anticlinal asimétrico, con un gran buzamiento, que va evolucionando hasta tumbarse. Finalmente, el conjunto se fractura formando una falla inversa que provoca el levantamiento del bloque Sur y coloca las calizas del Jurásico sobre los materiales del Cretácico Superior, utilizando a éstos como plataforma. La estructura originada también se denomina *cobijadura*.

## CORTES GEOLÓGICOS RESUELTOS

### Corte 21

Indicar en qué zonas se acumularía el petróleo, en caso de existir. Justifíquese la respuesta.



1. Calizas
2. Margas
3. Arcillas
4. Areniscas

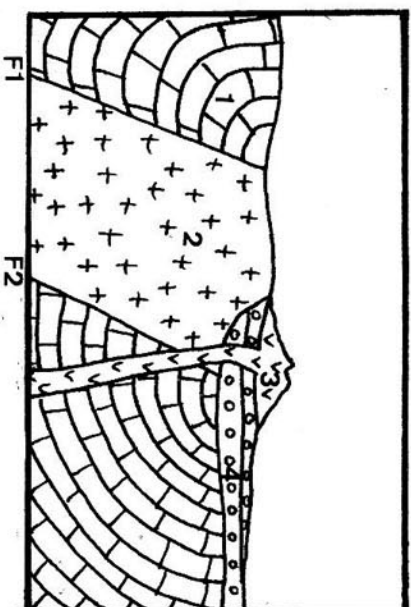
El petróleo, formado a partir de transformaciones de sustancias orgánicas contenidas en las denominadas rocas madre, va a sufrir un proceso de migración hasta quedar retenido en las denominadas trampas petrolíferas. Así pues, el petróleo se va a situar en la zona de acuífero, es decir, en las areniscas, que lo pueden almacenar y transmitir con gran rapidez gracias a su permeabilidad. Las areniscas están encerradas entre arcillas, impermeables, que impiden que el petróleo las atraviese.

Por otro lado, el petróleo, menos denso que el agua, va a ser empujado por ésta hacia las partes altas del acuífero. Por esto, las zonas A, B y C son susceptibles de contener petróleo.

El sello o trampa que las aguas imponen al acuífero impide la transmisión del petróleo y hace que sean las zonas A y B, precisamente, las primeras que deberían ser sondeadas para encontrar el crudo.

## Corte 22

- a) Ordenar, de más antigua a más moderna, las unidades de roca presentes en el corte.  
 b) Indicar los tipos de contacto entre las unidades 1, 2 y 4.  
 c) Tipo y edad relativa de las fallas.

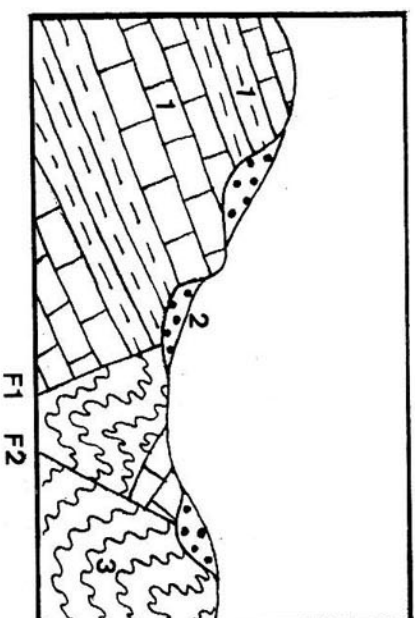


1. Calizas
2. Granitos
3. Basaltos
4. Conglomerados

- a) Atendiendo al Principio de Superposición de los Estratos y considerando que el bloque granítico asciende originando las dos fallas que aparecen en el dibujo, lo que explica la ausencia de aureolas metamórficas, el orden de deposición de los estratos es el siguiente: 2, 1, 4, 3.
- b) El contacto 2 - 4 es una inconformidad y en este caso es un contacto ígneo porque se produce entre un material ígneo y uno sedimentario. Evidentemente, no es un contacto intrusivo porque el bloque de granito no constituye una intrusión. Además, este contacto se produce a través de las fallas F1 y F2. El contacto 1-4 es una discordancia angular debido a que calizas y conglomerados están dispuestas formando ángulo.
- c) La falla F1 es directa, mientras que F2 es inversa. F2 afecta a 2 y 1, pero no a 4 ni a 3, por ello podemos decir que esta falla es posterior al depósito de 1 y anterior al de 4. En cuanto a F1, vemos que afecta a 2 y 1; en principio no se puede apreciar si afectaba a 3 y 4, pero, ya que ambas fallas son paralelas, lo lógico es pensar que ocurrieron a la vez provocando el alzamiento del bloque central.

## Corte 23

- a) Tipo y edad relativa de las fallas.  
 b) Fases de deformación que han afectado a la unidad 3.  
 c) Ordenar de más antigua a más moderna las unidades de roca presentes en el corte.

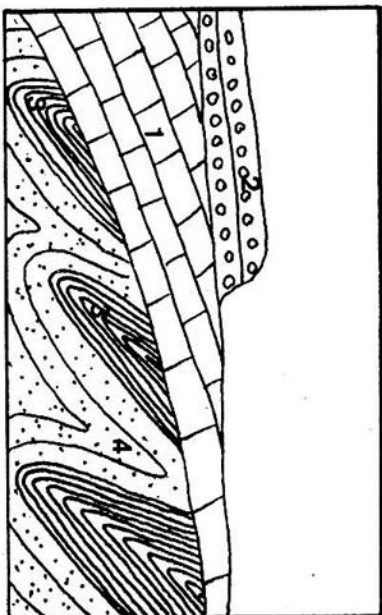


1. Alternancia de mar-gas y calizas
2. Gravas y arenas fluviales
3. Pizarras

- a) La falla F1 es inversa y la F2 es directa. Ambas afectan a los materiales 3 y 1, pero no a 2, por lo tanto, las dos son posteriores al depósito de 1 y anteriores al de 2.
- b) La unidad 3 ha sufrido dos fases de deformación. La primera provoca un pliegue anticlinal, como se puede deducir de la observación de las calizas que buzan en sentidos contrarios a ambos lados de la F1. La segunda fase de deformación provoca la formación de dos fallas que, como se ha dicho en la pregunta anterior, son inversa y directa.
- c) El orden de deposición de las distintas unidades litológicas es el siguiente: 3 - 1 - 2, tal y como se desprende del Principio de Superposición de los Estratos y de la observación de los fenómenos tectónicos: pliegues, fallas, etc.

## Corte 24

- a) Situar cronológicamente los distintos materiales.  
 b) Edad del plegamiento que afecta a 3 y 4.  
 c) Explicar los diferentes contactos que aparecen.



1. Calizas con huellas de Dinosaurios  
 2. Conglomerados  
 3. Arcillas con Graptolites  
 4. Areniscas

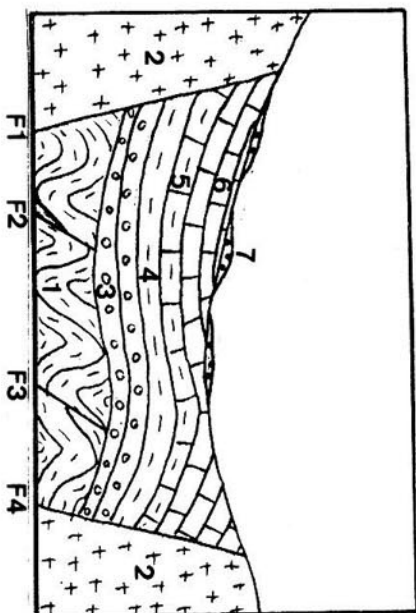
a) Según el registro fósil y el Principio de Superposición de los Estratos, podemos situar cronológicamente los materiales de la siguiente manera: 3 pertenece al Paleozoico (entre Cámbrico y Carbonífero) tal y como se deduce de la presencia de Graptolites fósiles, 4 es anterior a 3, probablemente dentro del Paleozoico, 1 pertenece al Mesozoico, y 2 no se puede situar con exactitud, sólo podemos decir que es posterior a 1, posiblemente del Cenozoico.

b) Existe una fase de plegamiento que afecta a las Areniscas y Arcillas, sin embargo, las calizas con restos de Dinosaurios, y por tanto todos los materiales depositados con posterioridad, no se encuentran plegados, lo que nos informa de que el plegamiento tuvo lugar tras el depósito de 3 y antes del 1, probablemente a finales del Paleozoico, durante la orogénesis Hercínica.

c) El contacto entre el estrato 1 y el resto de los materiales es una discordancia angular que separa los materiales de tres eras diferentes: Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico (este último menos claro). El contacto entre el material 1 y el 3 constituye un hato ya que faltan los estratos correspondientes al periodo Pérmico. El contacto 1 - 4 constituye una laguna estratigráfica puesto que la erosión ha suprimido el estrato 3. El contacto 3 - 4 es concordante.

## Corte 25

Explicar brevemente la historia geológica de este corte.



1. Margas  
 2. Granito  
 3. Conglomerados  
 4. Margas  
 5. Margocalizas  
 6. Calizas  
 7. Conglomerados

La presencia de un bloque central, que contiene los materiales 1, 3, 4, 5, 6, 7, limitado por dos fallas y rodeado por dos plutones graníticos, nos lleva a deducir la siguiente historia geológica: el enfriamiento de un magma que aflora a la superficie origina el material 2. Las fallas F1 y F4, ambas directas, provocan el hundimiento del bloque central, originando una fosa tectónica que comienza a rellenarse con materiales sedimentarios.

Tras el depósito de 1, ocurre un plegamiento que, por compresión de bloques laterales de granito, origina una serie de anticlinales y sinclinales y dos fallas, F2 y F3, ambas inversas. Todo esto en un ambiente oceánico.

Se produce la emersión de la zona, con la consiguiente erosión. Comienza a depositarse una serie transgresiva de materiales cada vez más finos: 3, 4, 5 y 6. Un plegamiento suave ondula los estratos.

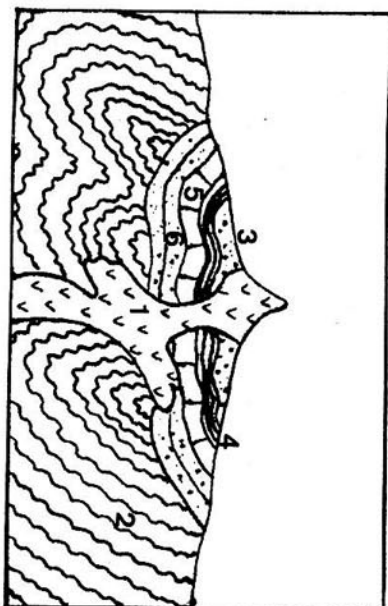
De nuevo se produce emersión y erosión. Se encaja un río, en su parte baja, originando un valle ancho, asimétrico, con dos terrazas, depositando los aluviones de 7.

## Corte 26

a) Razonar si el vulcanismo basáltico ha intruido en el Paleozoico, Mesozoico o Cenozoico.

b) Fases tectónicas compresivas y su edad relativa.

c) Explicar cuáles han sido las etapas de transgresión marina que se reconocen en la figura.



1. Basaltos
2. Pizarras con Trilobites
3. Arenas con flora de finales del Cretácico
4. Arcillas con Orbitolina
5. Calizas con Pygope
6. Areniscas del Triásico

a) La intrusión basáltica afecta al material 3, por tanto es posterior al depósito de dicho material a finales del Cretácico. Si tenemos en cuenta que el Mesozoico comprende tres periodos, Triásico, Jurásico y Cretácico, que abarcan desde 230 a 65 m. a., y que tras el Mesozoico comienza el Cenozoico, se puede deducir que la intrusión basáltica se pudo producir en cualquier momento del Cenozoico. Si además tenemos en cuenta que el basalto, tal y como se aprecia en el dibujo, está poco erosionado, llegamos a la conclusión de que la intrusión es bastante reciente.

b) Una primera fase afecta al Paleozoico (2) originando una serie de pliegues. Un segundo plegamiento afecta a los materiales 3, 4, 5 y 6, provocando una ligera ondulación, en algún momento posterior al Jurásico.

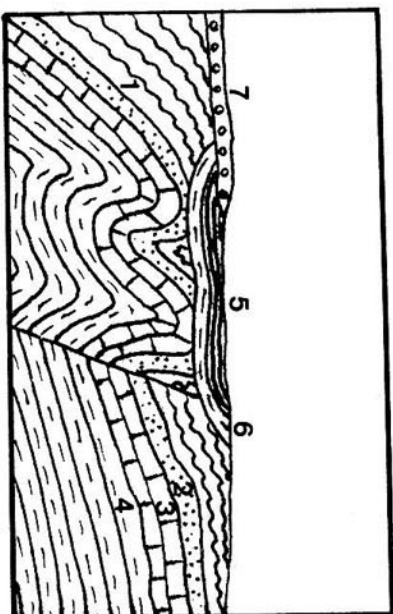
c) En el Mesozoico se produce una transgresión representada en la serie 6 - 5 - 4, de materiales gruesos a finos.

## Corte 27

a) Tipos de fallas y su edad relativa.

b) Razonar cuál es la discordancia más antigua, datándola.

c) En qué niveles buscaría huella en esta comarca.



1. Pizarras con Calamites
2. Areniscas
3. Calizas con Fusulinas
4. Margas con Parapirifer
5. Arcillas con flora del Jurásico superior
6. Margas con Hildoceras
7. Conglomerados

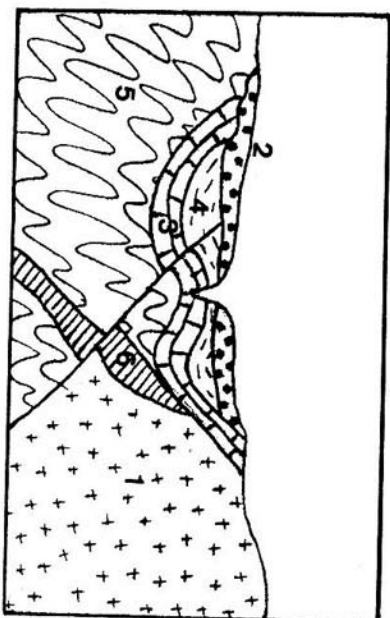
a) La única falla afecta al material 1 y anteriores, pero no a 6, por tanto es posterior al depósito de 1 y anterior al de 6. Su edad está entre Pérmico y Jurásico, posiblemente en el Triásico.

b) La discordancia entre el material 6 y el Paleozoico (materiales 1, 2, 3 y 4) se produce en el Jurásico, cuando se deposita 6. La otra discordancia, entre 7 y el Mesozoico (materiales 5 y 6) es posterior.

c) Huella es el nombre genérico de los Liantetrácidos o antracitas líticas. Como la mayoría de los carbonos fósiles se forman por diagénesis de restos vegetales terrestres acumulados en los sedimentos. Teniendo en cuenta que los yacimientos de carbón más antiguos que se conocen corresponden al Devónico, y analizando el origen marino de la mayoría de los fósiles que aparecen en la serie, se puede concluir que, de existir carbón en algunos de los estratos, éste se encontraría en el 1.

## Corte 28

- a) *Edad relativa de la intrusión granítica.*
- b) *Razonar el tipo de falla y su edad relativa.*
- c) *Análisis geomorfológico del modelado fluvial.*



1. Granito
2. Gravas y arenas fluviales con *Equus*
3. Calizas con *Hippurites*
4. Margas con *Nummulites*
5. Pizarras con *Didymograptus*
6. Aureola de metamorfismo

a) La intrusión afecta al material 5 pero no al 3. Esto puede verse en que la aureola metamórfica 6 no afecta a 3. Por tanto, la intrusión es posterior a 5 y anterior a 3.

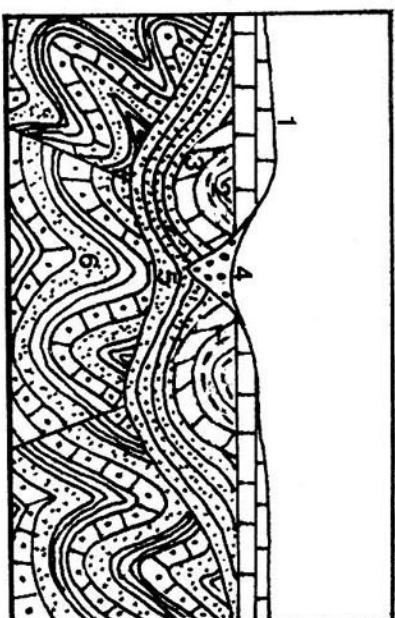
Sin un método de datación radiométrica y si nos basamos exclusivamente en el registro fósil, lo único que podemos decir acerca de la edad absoluta de la intrusión granítica es que se pudo producir en cualquier momento entre el Ordovícico (*Didymograptus*) y el Cretácico inferior (*Hippurites*).

b) La falla es inversa porque es el bloque levantado el que apoya sobre el plano de falla. El plano de falla buza hacia el bloque elevado. En cuanto a la edad, afecta a 4 y a todos los materiales anteriores, pero no a 2, por lo tanto es posterior al depósito de 4 y anterior al de 2. En cuanto a su datación absoluta lo único que se puede concluir es que se produjo durante el Terciario.

c) Sobre los materiales 4 y 3 se encaja un río, formando un valle en V simétrico. Corresponde a la parte alta del cauce ya que este se encuentra muy encajado.

## Corte 29

- a) *Ordenar de más antigua a más moderna las seis unidades estratigráficas.*
- b) *Explicar las discordancias presentes.*
- c) *Tipo y edad relativa de las fallas.*



1. Calizas con restos de *Quercus*
2. Margas con *Hildoceratites*
3. Dolomías
4. Gravas y arenas fluviales
5. Arcillas con *Ceratites*
6. Areniscas, cuarcitas y pizarras con *Orthoceras*

a) El orden de deposición de las distintas unidades, tal como se deduce del registro paleontológico y atendiendo al Principio de Superposición de los Estratos, es el siguiente: 6 - 5 - 3 - 2 - 1 - 4.

b) El contacto de 6 con 5 es una discordancia angular. Las pizarras forman una inconformidad con los materiales que contacta.

El contacto de 1 con 2, 3 y 5 es una discordancia angular.

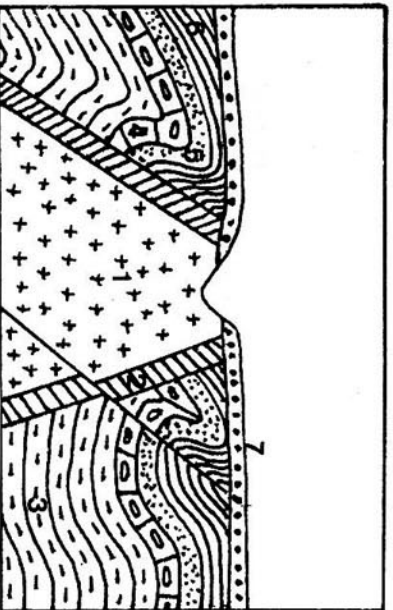
El contacto de 4 con 1, 2, 3 y 5 es una discordancia con paleorrelieve.

c) Ambas fallas son directas porque el bloque hundido apoya sobre el plano de falla y este buza hacia dicho bloque. Ambas afectan a 6, pero no a 5, por lo tanto son posteriores al depósito de 6 y anteriores al de 5. Esto quiere decir que ocurrieron entre el Ordovícico y el Triásico.



## Corte 30

- Edad relativa de la intrusión granítica.
- Tipo y edad relativa de la falla.
- Descripción geomorfológica.



- Granito
- Aureola de metamorfismo
- Margas con Ammonites
- Calizas arrecifales
- Areniscas con huellas de Dinosaurios
- Arcillas con Nummulites
- Gravas y arenas con restos prehistóricos

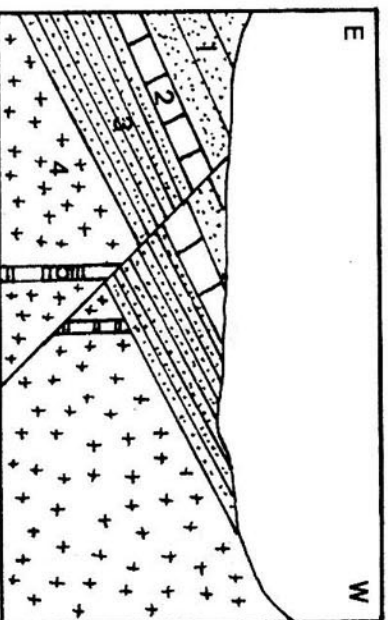
a) La intrusión granítica y la aureola metamórfica que dicha intrusión genera sobre los materiales que va atravesando afecta a los estratos 3, 4, 5 y 6, pero no a 7. Por ello deducimos que la intrusión ocurre tras el depósito de 6 (Paleógeno) y antes del de 7 (Holoceno).

b) La falla es inversa, porque es el bloque levantado el que apoya sobre el plano de falla, y este buza hacia dicho bloque. Afecta a todos los materiales excepto a 7, por ello podemos decir que ocurre después de la intrusión y antes del depósito de 7.

c) Tras el depósito de los cantos rodados, en el Holoceno, se produce el encajamiento de un río, formando un valle en V, simétrico, probablemente en su fase media.

## Corte 31

- Razonar qué es más antiguo, el dique de cuarzo o las arcillas arenosas.
- Si el granito ha intruido al finalizar el Pérmico, decir a qué periodos pueden pertenecer las arcillas arenosas.
- Explicar si las arcillas arenosas presentes pueden contener feldespatos.



- Areniscas
- Calizas con Hildoceras
- Arcillas arenosas
- Granito
- Dique de cuarzo

a) Tal y como se puede apreciar en el dibujo, el dique de cuarzo afecta al granito, pero no atraviesa las arcillas arenosas, por lo que su edad relativa va a ser posterior a la consolidación del magma que da lugar al granito y anterior al comienzo de la deposición de las arcillas arenosas.

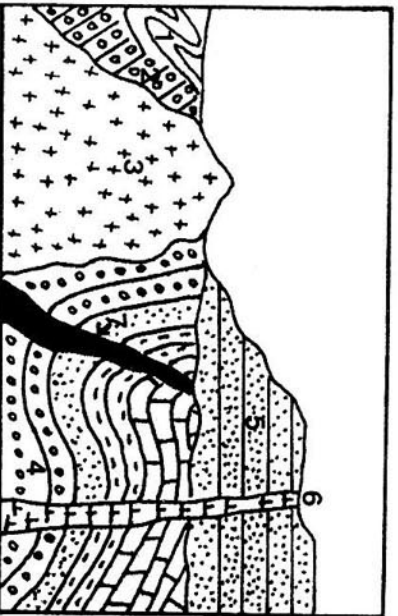
b) Suponiendo que la intrusión granítica se produjese durante el Pérmico, y sabiendo gracias a la presencia de las Hildoceras en las calizas que éstas pertenecen al Jurásico, se puede deducir, atendiendo al Principio de Superposición de los Estratos, que la sedimentación de las arcillas arenosas se produjo entre estos dos periodos, es decir, en el Triásico.

c) Es muy probable que las arcillas arenosas contengan feldespato proveniente de la erosión del granito y arrastrado por el agua a favor de la inclinación de los estratos de W a E.



## Corte 32

- Decir cuál de los dos filones es más moderno, el más ácido o el más básico.
- Cuál es la roca más antigua.
- Cuándo intruyó el plutón granítico.
- De qué tipo es el contacto Mesozoico - Cenozoico.

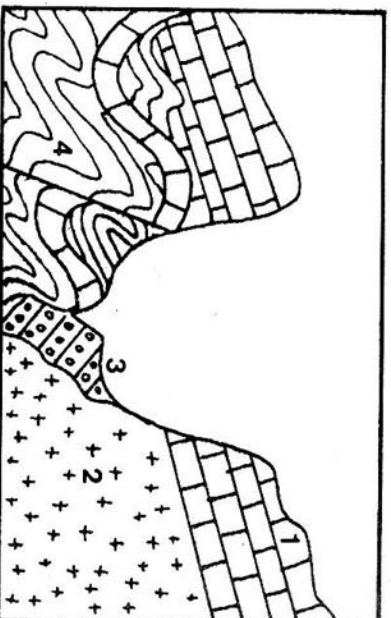


- Pizarras con Trilobites
- Esquistos
- Granito
- Conglomerados, areniscas con Dinosaurios, margas y calizas con Ammonites
- Areniscas con restos de mariferos
- Basaltos
- Aplitas

- El filón más moderno es el 6 (Basaltos) porque afecta a estratos más modernos que el 7. Los basaltos son más básicos que las aplitas, por tanto el filón más moderno es el más básico.
- Las rocas más antiguas son las pizarras tal y como se demuestra por la presencia de Trilobites, fósiles del Paleozoico pertenecientes a la división Arthropoda.
- El plutón granítico afecta a 1 pero no a 4 (no hay aureola de metamorfismo en ese lado), por tanto 3 es posterior a 1 y anterior a 4.
- El contacto 5 - 4 es una discordancia con paleorelieve puesto que los materiales en contacto no son paralelos y la superficie de contacto presenta paleorelieve.

## Corte 33

- Decir cuáles son las rocas más antiguas.
- Tipo de falla.
- Describir el contacto Mesozoico - Cenozoico.
- De los dos procesos geomorfológicos que se observan, decir cuál es el más antiguo.

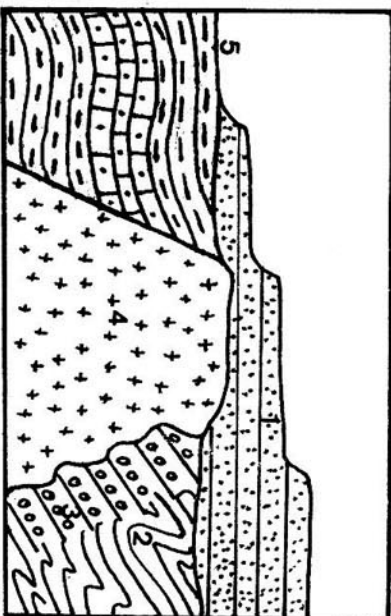


- Calizas con Nummulites
- Granito
- Esquistos
- Pizarras con un nivel de calizas con Ammonites

- Las rocas más antiguas son las pizarras 4, que contienen un nivel de calizas con fósiles de Ammonites, lo que indica que pertenecen al Mesozoico. El plutón granítico 2 es posterior ya que produce una aureola de metamorfismo que afecta a 4. Las rocas de la aureola metamórfica, generadas por metamorfismo de contacto, se denominan rocas corneanas. Si la aureola metamórfica es muy extensa, debido a la intensidad de la fuente de calor, las rocas más alejadas de la misma se denominan rocas mosqueadas. El material 1 es el último en depositarse.
- La falla es inversa puesto que es el bloque levantado el que apoya en el plano de falla, o lo que es lo mismo, dicho plano está inclinado en sentido del labio elevado.
- El Mesozoico corresponde a 4, 3 y 2. El Cenozoico corresponde a las calizas con Nummulites (1). El contacto 1 - 4 es una inconformidad, y una discordancia con paleorelieve allí donde 1 entra en contacto con las calizas de 4. El contacto 1 - 2 es también una inconformidad, pero en este caso es un contacto ígneo, mientras que el anterior era metamórfico.
- Se observa un amplio valle glaciar en U y un valle fluvial en V, encajado en el fondo del anterior. El valle glaciar es más antiguo.

## Corte 34

- Decir cuál es la roca más antigua.*
- Describir el contacto Mesozoico - Cenozoico.*
- Tipo de contacto Granito - Mesozoico.*
- Decir cuándo intruyó el granito.*



- Areniscas con huesos de mamíferos*
- Pizarras con Trilobites*
- Esquistos*
- Granito*
- Calizas y margas con Ammonites*

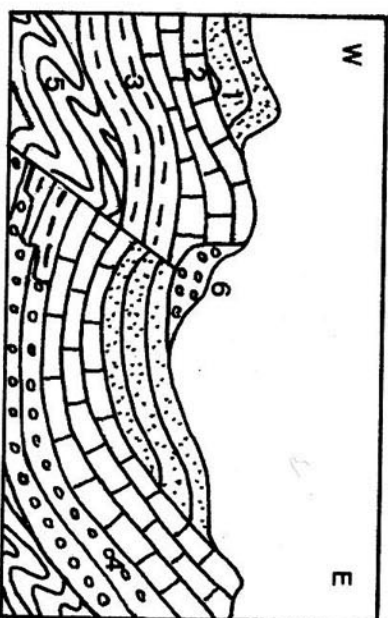
- Las rocas más antiguas, tal y como se deduce del registro fósil, son las pizarras, que contienen Trilobites (Artrópodos del Paleozoico).
- El Mesozoico corresponde a 5, 4 y 3. El Cenozoico corresponde a 1. El contacto 1 - 5 es una discordancia angular porque los estratos no son paralelos. El contacto 1 - 4, y el 1 - 3, es una inconformidad. El primero es ígneo y el segundo metamórfico.
- El depósito del material 5 es posterior a la intrusión del granito ya que no aparece aureola metamórfica en aquel material. Tras la formación de las pizarras del Paleozoico se produjo el ascenso de un magma félsico que al enfriarse originó el granito. Esta intrusión originó la aureola de metamorfismo 3. Posteriormente se depositaron los materiales del Mesozoico. El bloque situado a la izquierda de la intrusión granítica se hundió a causa de una falla directa. Un periodo de intensa erosión eliminó el material 5 situado por encima del granito y las pizarras. Finalmente, el Cenozoico se depositó discordante sobre el Mesozoico y Paleozoico, constituyendo una laguna estratigráfica en este último caso.

En resumen, el contacto del material 5 con el granito es una inconformidad y constituye el plano de una falla directa.

- La intrusión del granito afecta a 2 provocando la aureola metamórfica 3, pero no a 5 ni a 1 pues en estas zonas no se produce aureola: 4 es posterior a 2 y anterior a 5.

## Corte 35

- Tipo de la falla.*
- Hacia dónde se encontraba el continente en el Mesozoico.*
- Describir el contacto Mesozoico - Cenozoico.*
- Decir cuándo se produjo el último movimiento de la falla.*



- Areniscas con Nummulites*
- Calizas con Ammonites*
- Margas con Terebrátulas*
- Conglomerados con huesos de Dinosaurios*
- Pizarras con Graptolites*
- Conglomerados con industria lítica*

- La falla es inversa ya que el bloque levantado apoya sobre el plano de falla, estando, por tanto, éste inclinado hacia dicho bloque.

- El contacto 3 - 4 es un cambio de facies. El material 3 contiene Terebrátulas, Braquiópodos marinos, siendo un material típicamente marino. Los huesos de Dinosaurios que contiene 4 indican un ambiente continental. El punto en el que se encuentra el cambio de facies marca el paso del mar hacia el continente, quedando éste en el lado del material 4, hacia el Este.

- El Cenozoico corresponde a los materiales 1 y 6 y el Mesozoico a 2, 3 y 4. Entre 1 y 2 se produce una discordancia angular. El contacto 6 - 2 es una discordancia con paleorrelieve.

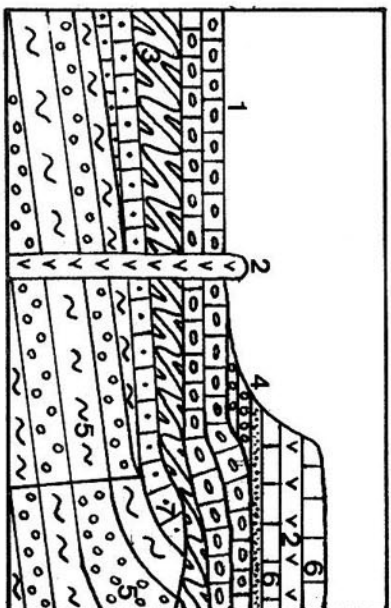
- Puesto que la falla afecta a 1 y no a 6, su último movimiento se produjo tras el depósito de 1 en el Paleógeno, pero antes del de 6 en el Cuaternario.

## Corte 36

a) La colada volcánica presenta lavas almohadilladas; decir la edad y el medio en el que fluyeron estas rocas endógenas.

b) Tipo y edad relativa de la falla.

c) Describir los diferentes contactos.



1. Calizas arrecifales con Calceola
2. Chimenea y colada volcánica
3. Pizarras del Silúrico
4. Conglomerados y arenas del Cretácico
5. Esquistos y gneises
6. Calizas continentales del Terciario
7. Cuarcitas con huellas de Trilobites primitivos

a) Las lavas almohadilladas se originan en un ambiente acuático. El contacto de la lava con el agua produce un brusco enfriamiento y solidificación, que origina la forma característica de almohadillas. Se producen en el Terciario, entre dos estratos de calizas continentales del Terciario.

b) La falla es vertical, posterior al depósito de 5 y anterior al de 7, a principios del Paleozoico.

c) El contacto de los materiales 3, 7 y 5 es un contacto normal o concordante puesto que todos ellos son metamórficos.

El contacto entre 1 y 5 es una inconformidad.

Entre 4 y 1 se produce una discordancia angular.

El contacto entre 6 y 4 es concordante, mientras que entre 6 y 2 es una inconformidad.

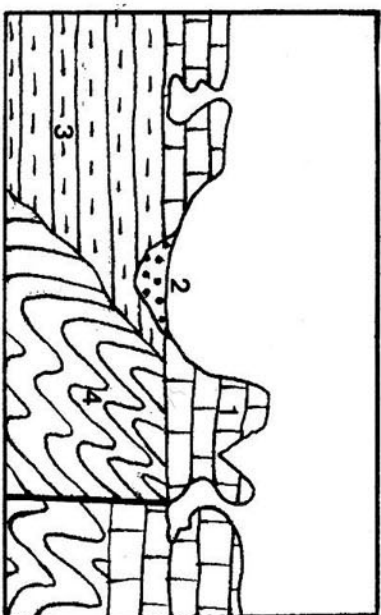
El contacto entre 2 y 1 es una inconformidad.

## Corte 37

a) Nombrar los contactos presentes.

b) Exponer dos procesos geomorfológicos diferentes aquí representados.

c) Las fases tectónicas registradas en el corte, por orden de aparición.



1. Calizas con Orbicula
2. Gravas y arenas fluviales
3. Margas con Pygope
4. Pizarras

a) El contacto de las pizarras con el resto de los materiales es una inconformidad (concretamente un contacto metamórfico). Además, existe una laguna estratigráfica entre 4 y 1, ya que la erosión ha eliminado las margas.

Entre el material 2 y el resto de los estratos el contacto constituye una discordancia. Concretamente, entre 2 y 3 la erosión ha eliminado las calizas, por lo cual en este punto existe una laguna estratigráfica.

El contacto entre los materiales 1 y 3 es normal o conforme. El análisis de los fósiles que contienen indica que las margas son del Jurásico y las calizas del Cretácico, lo cual descarta la posibilidad de una paraconformidad.

b) Se puede observar un proceso de karstificación en las calizas. Además, las gravas y arenas fluviales fueron depositadas por un río encajado en las calizas y margas. Éste ya no se encuentra activo y ha dejado un paleocauce.

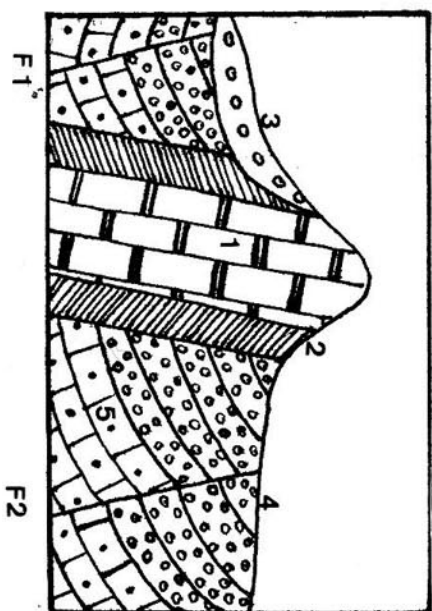
c) En primer lugar se produce la compactación y plegamiento de los sedimentos depositados, que originarán las pizarras identificadas con el número 4. Este proceso no se

puede datar con exactitud, de modo que lo único que se puede afirmar es que ocurrió antes del depósito de las margas del Jurásico.

La falla que se observa en el corte es de tipo vertical. Afecta a las pizarras y a las calizas, debido a lo cual se puede decir que se produjo tras el depósito de 1 (que ocurrió en el Cretácico). Esto sitúa este proceso tectónico dentro de la Orogenia Alpídica, durante su fase Larámica o Alpina. También se observa que la falla no afecta a las formaciones kársticas, lo que implica que éstas son posteriores a la fractura.

### Corte 38

- Indicar los tipos de metamorfismo presentes en el corte y a qué unidades afectan.
- Tipo y edad relativa de las fallas.
- Ordenar de más antigua a más moderna las distintas unidades de roca.



1. Pórfido
2. Aureola de metamorfismo
3. Conglomerados
4. Esquistos
5. Cuarcitas

a) Existen dos tipos de metamorfismo claramente identificables: Metamorfismo de contacto y Metamorfismo regional. También, y aunque no se aprecie en el dibujo, existen casi con toda seguridad dos zonas de dinamometamorfismo coincidentes con las fallas.

– Metamorfismo de contacto. Por intrusión de pórfido. Afecta a las unidades 4 y 5 y genera una aureola metamórfica.

– Metamorfismo regional. Debido al aumento simultáneo de presión y temperatura da lugar a esquistos y cuarcitas, éstas más metamorfizadas que los esquistos.

– Dinamometamorfismo. Debido al fuerte roce producido en las zonas de falla.

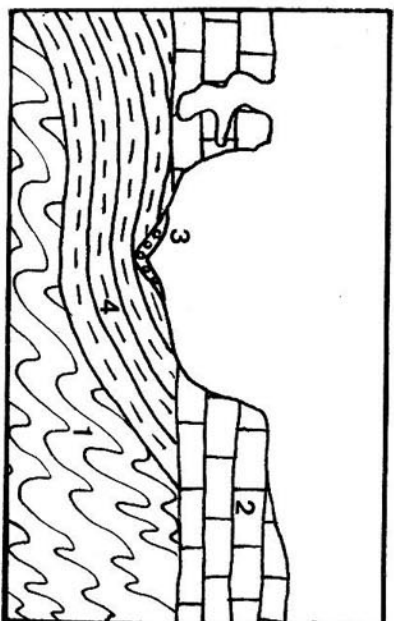
b) Ambas fallas son directas y casi verticales. Tienen la misma inclinación, lo que induce a pensar que se produjeron a la vez, en el mismo proceso. F1 afecta a 4 y 5 pero no a 3, por tanto ambas son posteriores al depósito de 4 y anteriores al de 3.

c) El orden de aparición de los diferentes materiales, atendiendo al Principio de Superposición de los Estratos y teniendo en cuenta las unidades afectadas por la intrusión, es el siguiente: 5 - 4 - 1 y 2 - 3.



## Corte 39

- Ordenar de más antigua a más moderna las diferentes unidades litológicas.
- Identificar los diferentes procesos morfogénéticos.
- Fases de deformación que ha sufrido la unidad 4.

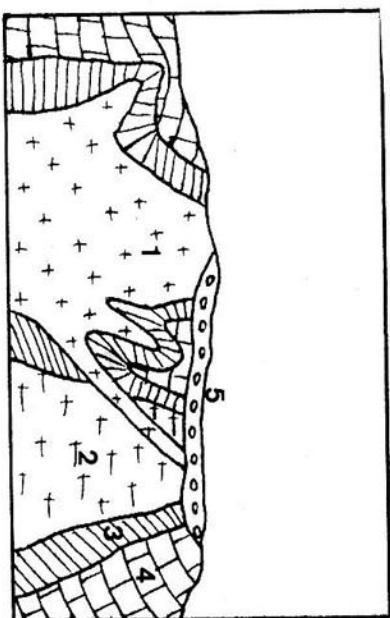


1. Pizarras
2. Calizas
3. Conglomerados
4. Margas

- El orden de deposición de los diferentes materiales, basándonos en el Principio de Superposición, es el siguiente: 1 - 4 - 2 - 3.
- Se puede observar el proceso de karstificación de las calizas por disolución. También se produce el encajamiento de un río, con la formación de un valle y un cañón excavado en las calizas.
- La unidad 4 ha sufrido una sola fase de plegamiento, como demuestra el hecho de que todos los estratos son paralelos.

## Corte 40

- Establecer, de más antiguo a más moderno, la secuencia de acontecimientos geológicos.
- Tipos de rocas que se encuentran en las aureolas de metamorfismo.
- Decir por qué no se encuentra aureola de metamorfismo en la unidad 5.



1. Granitos
2. Gabros
3. Aureola de metamorfismo
4. Calizas
5. Conglomerados

- En primer lugar ocurre el depósito de 4. Se produce la intrusión de 2, con la formación de la aureola de metamorfismo a su alrededor.

A continuación intruye el material 1, formándose aureola en torno suyo y emitiendo una expansión lateral que atraviesa a 2; por esto sabemos que 1 es posterior a 2.

La erosión elimina las calizas que estaban por encima de los materiales 1 y 2 y la parte superior de la aureola de metamorfismo, provocando que afloren a la superficie.

Por último, se deposita el material 5.

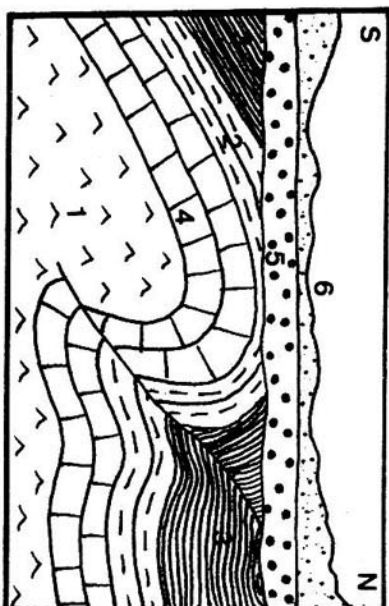
- En las aureolas de metamorfismo, de modo concéntrico a la intrusión magmática, se encuentran rocas metamórficas producidas por un fuerte contraste térmico. Conforme nos alejamos de la intrusión, el grado de metamorfismo disminuye. Las rocas que se suelen encontrar, ordenadas de mayor a menor grado de metamorfismo, son: las denominadas cornubiatitas y rocas mosqueadas.

- No se encuentra aureola de metamorfismo en la unidad 5, debido a que ésta sedimentó después de que la erosión eliminase la aureola de metamorfismo en la parte superior de las intrusiones, que se encontraba expuesta en la superficie.



## Corte 41

*Explicar brevemente la historia geológica de este corte.*



1. Evaporitas
2. Margas
3. Arcillas
4. Calizas con Ammonites
5. Gravas y arenas fluviales
6. Arenas continentales

Atendiendo al Principio de Superposición de los Estratos y según el análisis de fósiles y tipos de rocas se puede concluir lo siguiente:

Primero se produce el depósito de la serie 1 - 4 - 2 - 3, en un ambiente marino. El contacto entre los materiales de esta serie es concordante.

Posteriormente tiene lugar una fase de plegamiento que provoca un pliegue inclinado hacia el Norte, que acaba fracturando y origina una falla inversa. Constituye un típico ejemplo de pliegue-falla.

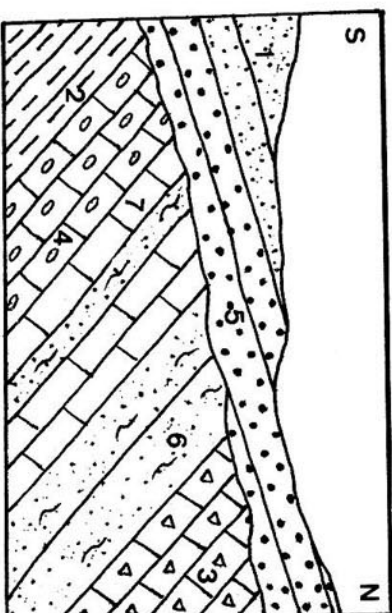
A continuación la serie emerge y sufre la erosión continental.

Sobre esta serie se deposita el material 5 en un ambiente continental, constituyendo una discordancia angular. A este material se le superpone el material 6 siendo el contacto entre ambos concordante o normal.

Finalmente, la erosión modela la superficie.

## Corte 42

*Explicar brevemente la historia geológica de este corte.*



1. Arenas continentales
2. Margas
3. Calizas lacustres
4. Calizas arrecifales
5. Gravas y arenas fluviales
6. Arenas de playa
7. Calizas con Ammonites

En primer lugar se produce el depósito de los materiales sedimentarios 2 - 4 - 7 - 6 - 7 - 6 - 3. Esto constituye una serie globalmente regresiva; comienza con materiales marinos hasta llegar a arenas de playa, se produce un ligero hundimiento (6 - 7), y termina con calizas lacustres. El contacto entre estos materiales es concordante.

La serie anterior sufre un basculamiento acusado hacia el Norte y una fase de erosión continental. También puede haber ocurrido una fase de deformación originando grandes pliegues, ahora ocultos por la erosión continental, y poca amplitud del corte.

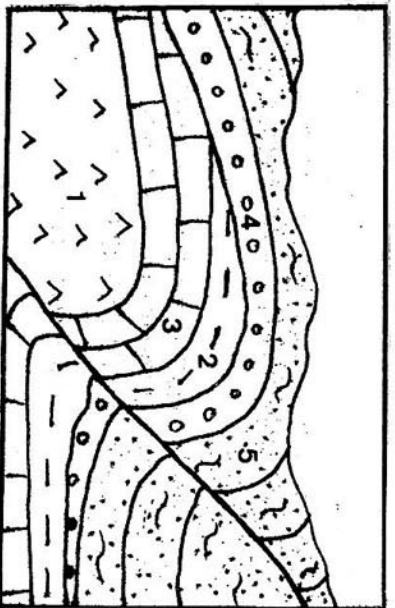
Se produce la sedimentación de los materiales continentales 5 y 1, formando una discordancia con paleorrelieve con la serie anterior, que en varios puntos constituye una laguna estraigráfica en la que faltan determinados estratos de la serie inferior.

A continuación ocurre un basculamiento general de la zona hacia el Sur.

Finalmente, la erosión actúa en la superficie originando el relieve que se aprecia en el dibujo.

## Corte 43

*Explicar brevemente la historia geológica de este corte.*



1. Evaporitas
2. Margas
3. Calizas con Ammonites
4. Conglomerados
5. Arenas de playa

El primer material que se deposita son las evaporitas, lo que indica un ambiente marino somero o lacustre. A continuación se depositan las calizas, que contienen Ammonites, y luego las margas. El paso de 1 a 3 supone una transgresión, mientras que de 3 a 2 es una regresión.

Sobre el material emergido actúan agentes erosivos continentales.

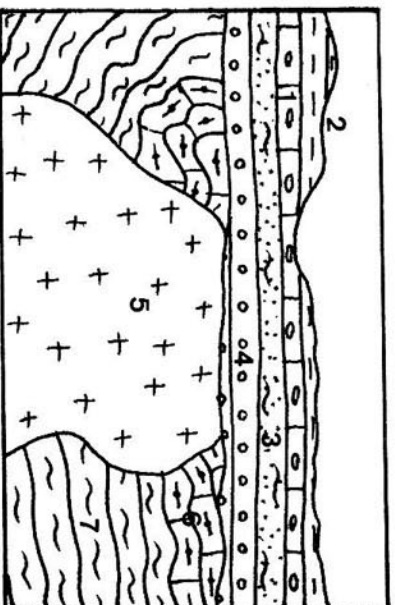
Sobre la serie anterior se depositan los materiales 4 y 5. El contacto de 4 con 5 es concordante, mientras que con el resto de materiales se produce una discordancia angular. El contacto 4 - 3 constituye una laguna estratigráfica ya que la erosión ha suprimido el estrato 2. El paso de 4 a 5 es una transgresión.

Se produce una fase de plegamiento, que origina un pliegue que termina fallando. Es un claro ejemplo de pliegue-falla, que de continuar ampliándose daría lugar a una cobijadura o a un manto de corrimiento.

Finalmente, la erosión continental modela el relieve hasta darle la apariencia que presenta actualmente.

## Corte 44

*Explicar brevemente la historia geológica de este corte.*



1. Calizas arrecifales
2. Margas
3. Arenas de playa
4. Conglomerados
5. Rocas plutónicas
6. Mármol
7. Gneis

Un grupo de materiales sedimentarios sufre metamorfismo regional y da lugar a los materiales metamórficos 7 y 6.

Ocurre una fase de plegamiento.

Parte de los materiales originales se funden dando lugar a un plutón de granito de anatexia. La falta de aureola metamórfica en torno al batolito puede deberse a un error en la construcción del corte.

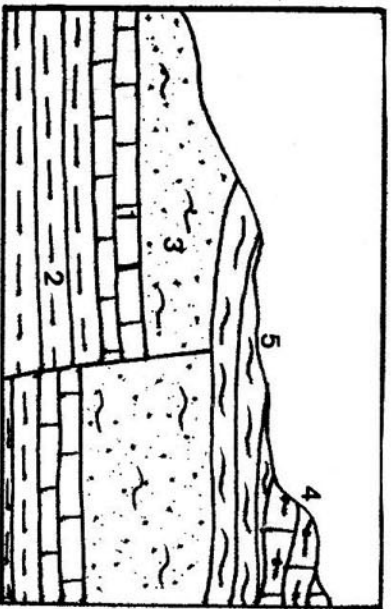
Se produce la emersión y erosión continental del conjunto.

Sobre los materiales anteriores sucede la sedimentación de la serie transgresiva: 4-3-1-2, que va desde materiales continentales gruesos hasta otros marinos cada vez más finos.

Por último, el conjunto emerge y sufre la erosión continental que modela la superficie actual.

## Corte 45

Explicar brevemente la historia geológica de este corte.



1. Calizas con Ammonites
2. Margas
3. Arenas de playa
4. Mármol
5. Gneis

En primer lugar, se produce la sedimentación de una serie regresiva, que va desde materiales finos, típicamente marinos, hasta terminar en el estrato 3 constituido por arenas de playa. El orden de sedimentación es el siguiente: 2 - 1 - 3. El contacto de 1 con 2 y 3 es un contacto concordante.

Una etapa en la que actúan fuerzas tectónicas provoca la aparición de una falla directa. La acción de los agentes erosivos elimina parte de las arenas y nivela ambos labios de la falla.

A continuación, los materiales metamórficos 5 y 4, originarios de zonas más profundas en periodos más antiguos, forman un manto de corrimiento que se instala sobre los materiales más modernos, invirtiendo el orden lógico según el Principio de Superposición.

Entre 5 y 3 se produce una inconformidad, que en este caso es un contacto metamórfico.

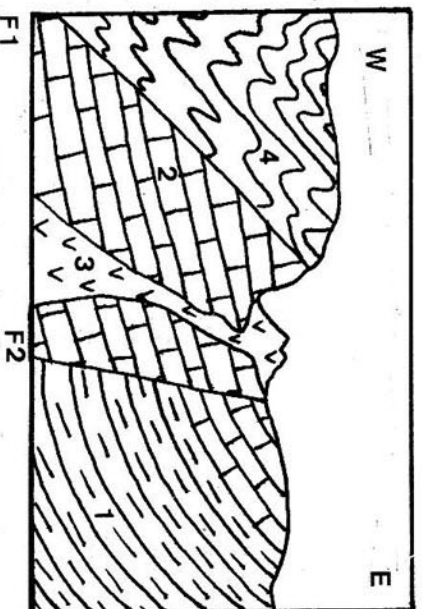
El conjunto emerge y sufre la erosión continental que produce la superficie actual.

## Corte 46

a) Ordenar las unidades de rocas, de más antigua a más moderna.

b) Tipo y edad relativa de las fallas.

c) Decir por qué las mayores alturas topográficas aparecen hacia el Oeste.



1. Margas del Pérmico
2. Calizas con Ceratites
3. Rocas volcánicas
4. Pizarras con Arqueociatos

a) El material 4 tiene Arqueociatos, por tanto pertenece al Paleozoico, Cámbrico. El estrato 1 también es del Paleozoico, Pérmico. El material 2 contiene Ceratites, por lo tanto es del Mesozoico, Triásico. Las rocas volcánicas son las más recientes ya que la intrusión afecta a 2.

Por tanto, el orden es el siguiente: 4 - 1 - 2 - 3.

b) La falla F1 es inversa ya que el material 4 constituye el bloque levantado (al ser el material más antiguo debía de ser el más profundo antes de la falla) y se apoya sobre el plano de falla, o lo que es lo mismo, el plano de falla buza hacia el bloque levantado.

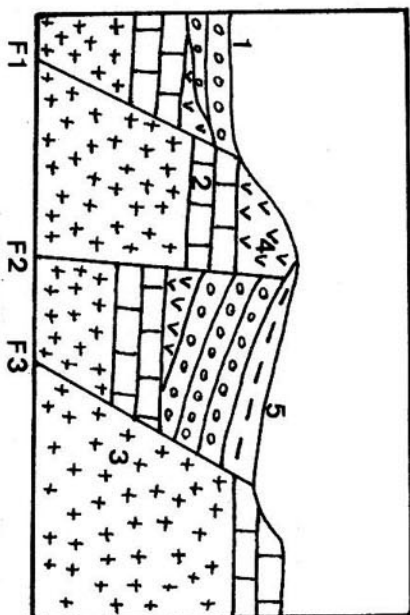
La falla F2 es directa, porque el bloque hundido apoya sobre el plano de falla. Es casi vertical.

Ambas fallas afectan al material 2, por tanto son posteriores a su deposición. Sin embargo, no podemos determinar si son posteriores o anteriores a la intrusión de 3. Posiblemente ambas fallas se produjeron a la vez, provocando el hundimiento del bloque central.

c) Las mayores alturas aparecen hacia el Oeste debido a que fuerzas compresivas impulsan el macizo paleozoico elevándolo a través de la falla inversa. Además, los materiales que componen este macizo son más resistentes que el resto a la erosión.

## Corte 47

- a) Ordenar las unidades litológicas de más antigua a más moderna.  
 b) Indicar tipo y edad relativa de las fallas.  
 c) Describir los contactos del material 1.



1. Conglomerados  
 2. Calizas  
 3. Granitos  
 4. Basaltos  
 5. Margas

- a) El orden de aparición de los diferentes materiales es el siguiente: 3 - 2 - 4 - 1 - 5.  
 b) La falla F1 es directa ya que el bloque hundido apoya sobre el plano de falla.

La falla F2 es vertical.  
 La falla F3 es directa.

En cuanto a la edad, F1 afecta a 1 y, por tanto, es posterior a su depósito, pero no se puede determinar si es anterior o posterior a 5.

F2 afecta a 1 pero no a 5, por lo tanto sabemos que se produjo tras el depósito de 1 y antes del de 5.

En cuanto a F3, afecta también a 5, luego es posterior a la sedimentación de este material.

c) El contacto de 1 con 4 es una inconformidad.

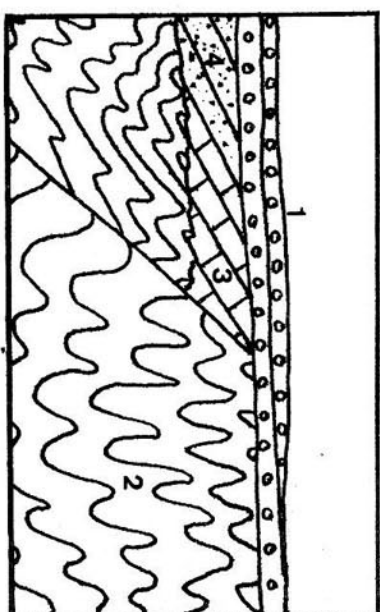
El contacto de 1 con 2 es una discordancia angular y supone una laguna estratigráfica en la que la erosión ha suprimido el estrato 4.

El contacto 1 - 5 es concordante.

El contacto 1 - 3 es una inconformidad.

## Corte 48

- a) Explicar lo ocurrido entre el depósito de la unidad 2 y la 3.  
 b) Tipo y edad relativa de la falla.  
 c) Citar una unidad litológica de la figura que se haya depositado en un medio marino y otra generada en un ambiente continental.



1. Gravas y arenas con restos prehistóricos  
 2. Pizarras con Trilobites  
 3. Calizas con Hildoceratites  
 4. Areniscas con Dinosaurios

a) Tras el depósito de 2 al principio del Paleozoico, en un ambiente marino, se produce una fase de plegamiento que origina ligeros pliegues en esta unidad. Después emerge y sufre un periodo de erosión continental que arrasa la superficie.

A continuación se produce un hundimiento y, en un ambiente marino, sedimenta el estrato 3, en el Jurásico, formando una discordancia angular. Después se deposita el estrato 4, a finales del Mesozoico, en un ambiente continental. Esta serie constituye, por tanto, una regresión marina.

Tras el depósito de 4, una fase de intensa erosión elimina las calizas y areniscas de la zona. A continuación se produce un manto de corrimiento que desplaza los materiales 3 y 4 desde una región adyacente. Estos materiales son, por lo tanto, alóctonos. Los estratos aparecen inclinados, lo cual puede explicarse por su procedencia de un pliegue fallado que ha dado lugar al manto de corrimiento. Después se produce la falla normal y una nueva fase de erosión que elimina los materiales mesozoicos del bloque de la derecha y entasa la superficie.

A continuación se deposita el material 1 en un ambiente continental del Cuaternario,



formando una discordancia angular y erosiva sobre los materiales anteriores. Además, existe una laguna estratigráfica en el contacto 1 - 2, ya que la erosión ha suprimido los materiales mesozoicos y faltan los del Terciario, ya sea por erosión o por falta de sedimentación. Otra laguna estratigráfica la constituye el contacto de 1 con el Mesozoico, ya que faltan los materiales terciarios, por erosión o falta de sedimentación.

b) La falla es normal o directa ya que el bloque hundido apoya sobre el plano de falla y éste buza hacia dicho bloque. La falla afecta a 2, 3 y podemos suponer que también a 4, y no afecta a 1. Esto nos permite afirmar que se produjo después del depósito de 4 y antes del de 1.

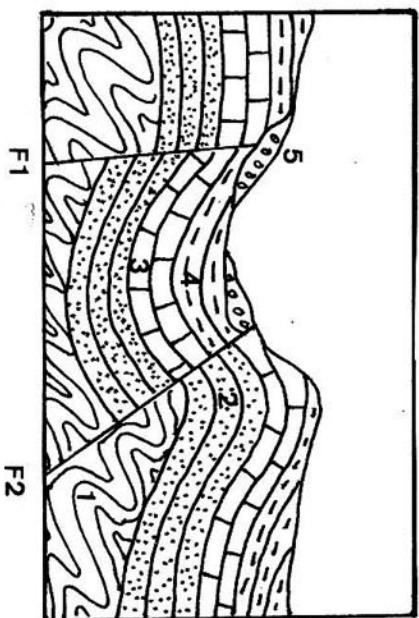
c) La unidad 2 contiene Trilobites, que eran Artropodos marinos que vivieron durante el Paleozoico. Esta información nos permite asegurar que estas rocas se generaron en un ambiente marino. La unidad 3 también se sedimentó en un medio marino durante el Jurásico puesto que contiene Hildoceras, cefalópodos marinos que vivieron en ese periodo. La unidad 4 contiene Dinosaurios, lo que indica que se depositaron en un ambiente continental, al igual que la unidad 1, que presenta restos prehistóricos.

#### Corte 49

a) Decir cómo es el contacto Paleozoico-Mesozoico.

b) Tipo y edad relativa de las fallas.

c) Describir los pliegues.



1. Pizarras con Trilobites
2. Areniscas con Dinosaurios
3. Calizas con Ammonites
4. Margas con Nummulites
5. Conglomerados con industria lítica

a) El Paleozoico corresponde al material 1, que contiene Trilobites. El Mesozoico comienza en el estrato 2, que presenta Dinosaurios. El contacto es una inconformidad, siendo un contacto metamórfico.

b) La falla F1 es directa porque el bloque hundido apoya sobre el plano de falla, pero es prácticamente vertical.

La falla F2 es inversa ya que es el bloque levantado el que apoya en el plano de falla.

En cuanto a la edad, F1 afecta a 4 pero no a 5, por lo que se puede afirmar que es posterior al depósito de 4 y anterior al de 5. Por lo tanto, se produce en algún momento entre el Paleógeno y el Cuaternario.

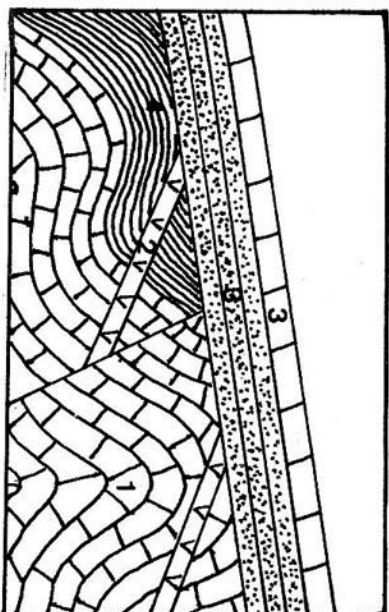
F2 afecta también a 5, por lo que esta falla es posterior a la sedimentación de 5, en el Cuaternario.

c) Se observa un sinclinal y un anticlinal, pero debido a la poca elasticidad de los materiales, ambos están fallados. El anticlinal forma un típico pliegue-falla que constituye un principio de cabalgamiento.



Corte 50

- a) *Edad del dique.*
- b) *Tipo y edad de la falla.*
- c) *Edad del plegamiento.*
- d) *De qué tipo es el contacto Paleozoico-Mesozoico.*



1. Calizas del Paleozoico
2. Basaltos
3. Arenas y calizas con Nummulites
4. Arcilla con Belemnites

- a) El dique afecta a 4 pero no a 3, por lo tanto es posterior al depósito de 4 y anterior al de 3, y pudo producirse en algún momento entre el Jurásico y el Oligoceno.
  - b) La falla es inversa puesto que el bloque elevado apoya sobre el plano de falla. En cuanto a su edad, afecta al dique pero no a 3; de ello deducimos que es posterior a 2 y anterior al depósito de 3.
  - c) El plegamiento afecta a 4 pero no a 2, por eso podemos afirmar que ocurrió tras el depósito de 4 pero antes del dique.
  - d) El contacto 1 - 4 es concordante.
- El contacto 2 - 1 es una inconformidad, concretamente un contacto ígneo.