

CARACTERES GEOMORFOLOGICOS DE LA DEPRESION DE VALDECEBRO (Provincia de Teruel)

Miguel SANCHEZ FABRE
Universidad de Zaragoza

Resumen: *Efectuamos el análisis de la geomorfología de la Depresión de Valdecebro (Teruel), deteniéndonos especialmente en el modelado de varios niveles de glaciares, testigos de otros tantos jalones de la evolución de la depresión durante el Plioceno Terminal-Cuaternario.*

ABSTRACT: *In this article we analyse the geomorphology in the area of the Valdecebro Depression (Teruel). We especially study the modelling of the several levels of glaciares which show the different phases of the Depression evolution for the last Pliocene-Quaternary Period.*

Sumario: Introducción.- Rasgos estructurales.- Rasgos geomorfológicos.- Bibliografía.

INTRODUCCION

Al Este de la ciudad de Teruel se ubica una pequeña depresión, que queda incluida dentro de los límites de la semifosa de Alfambra-Teruel-Landete pero al mismo tiempo está perfectamente diferenciada e individualizada dentro de la misma (Fig. 1). Recibe el nombre del pequeño núcleo de población, Valdecebro, que se asienta dentro de ella, y su principal canal de drenaje lo constituye la Rambla de Río Seco.

Los límites de la depresión de Valdecebro son claros y topográficamente nítidos en todos sus márgenes, a excepción del meridional. El borde Norte lo constituye el sector montañoso de Ermita, perteneciente a la S^a del Pobo; el oriental la propia S^a del Pobo, y el occidental la plataforma estructural denominada Los Mansuetos, que separa la depresión que nos ocupa de la semifosa de Alfambra-Teruel-Landete. Por el Sur, la individualización de la depresión de Valdecebro respecto a la mencionada semifosa, viene dada por una serie de cerros y lomas de escaso vigor topográfico que podemos centralizar en los márgenes de la Rambla de Valdelobos y en la zona de Fuente Cerrada. La superficie ocupada por la depresión de Valdecebro gira en torno a los 35 Km², quedando incluida casi en su totalidad en la hoja 567 (Teruel) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, aunque por el Sur llega hasta la hoja 590 (La Puebla de Valverde).

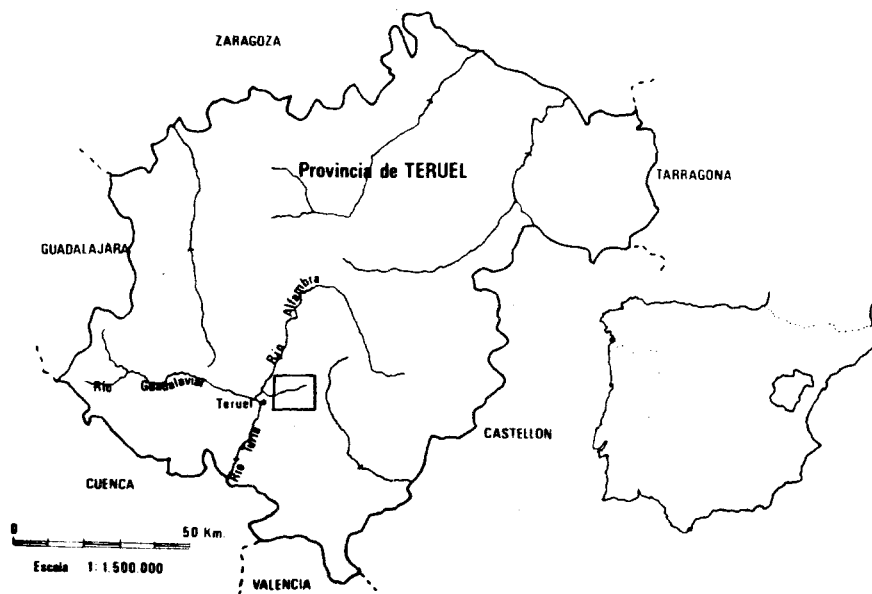


Fig. 1. Mapa de situación

Esta depresión ha sido tratada, de manera tangencial en unos casos y directamente en otros, en diversos estudios de índole paleontológica, estratigráfica e incluso geomorfológica. Entre ellos podemos destacar los trabajos de ADROVER et al. (1978 y 1986), ADROVER y ESTERAS (1969), MOISSENET (1980, 1982 y 1985), PEÑA et al. (1981), PAILHE (1984) y SANCHEZ FABRE (1984 y 1989).

Los objetivos que nos proponemos en la realización de este artículo son: presentar las principales formas del modelado de la depresión, y establecer la evolución de la misma.

1. RASGOS ESTRUCTURALES

Desde el punto de vista litológico los rasgos esenciales de la depresión de Valdecebro son: la existencia de un relleno detrítico neógeno y la frecuencia con que los depósitos villanyenses y cuaternarios, también detríticos, fosilizan a los anteriores, en afloramientos de diversa extensión (Fig. 2). En la mayor parte de la superficie de la depresión afloran conglomerados, areniscas, limolitas y arcillas del Mioceno Inferior-Plioceno Inferior. Otros materiales neógenos presentes son: las calizas y margas ruscinienses, que en pequeña proporción se encuentran en la margen derecha de la Rambla de Río Seco, al Norte de Valdecebro; y los conglomerados, areniscas y limolitas del Rusciniense-Villanyense situados en el mismo lugar que la serie anterior, y sobre todo, en la zona de Cerro Gordo y orlando el afloramiento villanyense constatado en el Cerro del Rebollar. Este afloramiento villanyense, constituido por gravas y costras carbonatadas, ocupa gran extensión en la depresión de Valdecebro. Los depósitos cuaternarios aparecen

dispersos por la depresión, siendo mayor su concentración en el piedemonte del sector de Ermita.

Entre los efectos tectónicos hay que citar la existencia de una fractura que con dirección W-E rige el contacto entre la depresión y su margen montañoso septentrional, así como una serie de manifestaciones de la neotectónica alpina. Estas en pocas ocasiones adquieren escala cartográfica, siendo dignas de mención:

- las fracturas de escala cartográfica que afectan a los materiales neógenos.
- los buzamientos que poseen los materiales de la serie detrítica del Mioceno Inferior-Plioceno Inferior. Estos, en la mitad occidental de la depresión se dirigen hacia el Este, dibujando el flanco oriental de un anticlinal laxo cuya charnela, en la que las calizas y margas turolienses-ruscinienses están horizontales, se sitúa en Los Mansuetos.
- la presencia de importantes deformaciones en los depósitos villanyenses del Cerro del Rebollar que corresponden a una cubierta detrítica de glacis (PEÑA et al., 1981).

2. RASGOS GEOMORFOLOGICOS

La depresión de Valdecebro se encuentra a una altitud absoluta que oscila entre los 960 y los 1.280 m. La altitud relativa entre el nivel de base de la depresión y los límites montañosos de la misma alcanza valores elevados, entre 340-360 m. en el sector de El Lobo y Los Cepos, y hasta 580-600 m. en el sector de La Sierra-Cerro Novillo. Sin embargo, este desnivel no se conserva de forma neta en ningún punto de la depresión, ya que el relleno neógeno, villanyense y cuaternario atenúa los valores hasta 160-220 m.

Geomorfológicamente en la depresión de Valdecebro se conjugan dos tipos de modelado dominantes: cerros alomados de poca altitud relativa y muy diseccionados por la red fluvial, que en algunos casos se prolongan constituyendo zonas aplanadas (lomas); glacis que alcanzan una gran extensión, escalonados en distintos niveles (Fig. 3).

2.1. LOS RELIEVES ALOMADOS

Las lomas y los cerros alomados se elaboran sobre arcillas neógenas, entre las que se intercalan capas de conglomerados. Su localización coincide pues con la de los afloramientos de los materiales neógenos de la mitad occidental de la depresión, especialmente en sus dos tercios meridionales, al Sur de la rambla de Río Seco.

Este tipo de modelado está en relación con el vaciado erosivo de la depresión, y encuentra su agente constructivo en la erosión diferencial llevada a cabo por la red hidrográfica. En los puntos en que la efectividad de la erosión diferencial ha sido algo menor, es donde las superficies planas adquieren cierto desarrollo, resultando relativamente semejantes a los glacis.

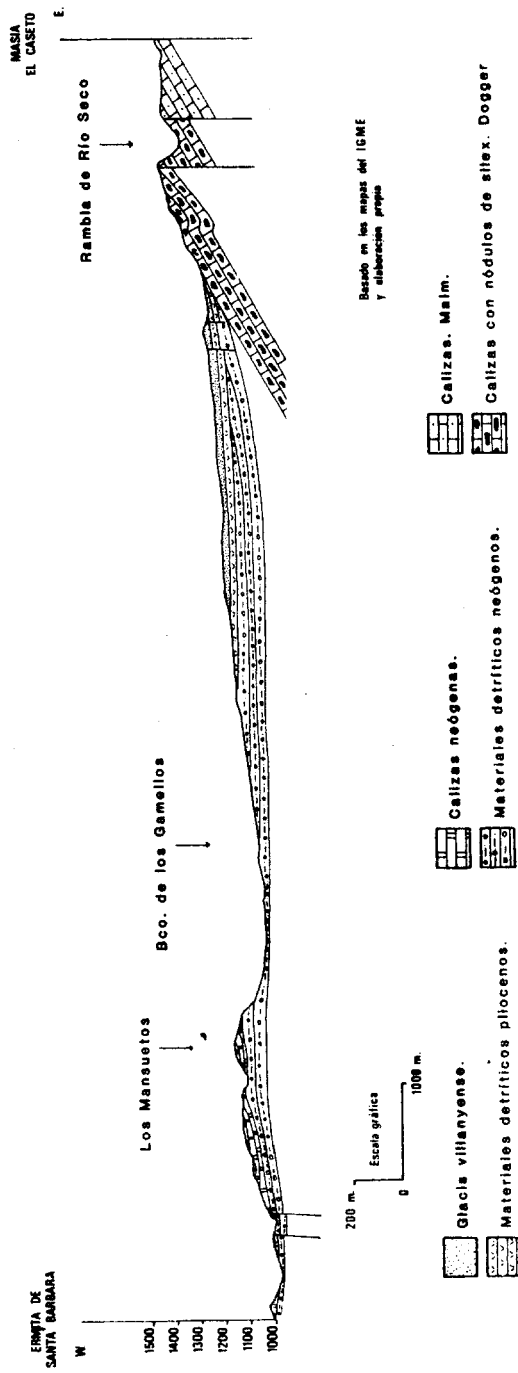


Fig. 2. Perfil geológico Ermita de Santa Bárbara - Masía El Caseto

En las laderas de estos cerros y lomas neógenas aparece un modelado en cárcavas o badlands, cuya instalación se basa en la escasa resistencia de las arcillas y en su impermeabilidad, lo que permite el desarrollo de una red hidrográfica superficial muy densa.

En una pequeña área próxima a la Masía de Bonel aflora una potente y compacta formación de conglomerados, que da lugar a cerros con altitud relativa y desarrollo superficial algo mayor que los anteriormente descritos, y a crestas bien definidas aunque en general de escasa extensión.

2.2. LOS GLACIS

Los glacis son, sin duda, la forma de mayor significación del modelado de la Depresión de Valdecebro. Ocupan dentro de ella: la mitad oriental hasta el contacto con la S^a del Pobo, la zona septentrional hasta el contacto con Ermita, ambos márgenes de la rambla de Río Seco, una sección del margen occidental adosado a Los Mansuetos, y aún algún área menos extensa en el centro de la depresión, concretamente en Los Barrancos. La orientación de estos glacis es muy variada, pudiéndose constatar la E-W, N-S, NW-SE, e incluso S-N y NE-SW.

El modelado de los glacis se ajusta a planos inclinados con pendiente suave, que tras su formación son incididos y diseccionados, en diferente grado según la compacidad de la cubierta detrítica del glacis, por una densa red fluvial jerarquizada. Los valores medios de pendiente alcanzados por los glacis oscilan entre el 2% y el 6%, llegándose puntualmente al 1%-1'5% y al 8%. Prácticamente en todos los niveles de glacis se observan variaciones sectoriales de pendiente de cierta consideración.

Las potencias alcanzadas por los depósitos de glacis, dada la amplia extensión y el escalonamiento de los mismos, son muy distintas. Globalmente varían entre 12 m., e incluso alguno más, y la práctica inexistencia de depósitos. La cubierta detrítica se compone predominantemente de calizas jurásicas, si exceptuamos el glacis más cercano a Los Mansuetos en el que dominan las calizas terciarias. En ambos casos la procedencia de los cantos es el núcleo montañoso de arranque de los glacis, es decir, la superficie de erosión de la S^a del Pobo y Ermita en el primer caso y el relieve tabular de Los Mansuetos en el segundo. Junto a las calizas aparecen en menor proporción areniscas, procedentes bien del terciario de la depresión, bien de la zona localizada al Este y Sureste de Cabisgordo; también hay arcillas provenientes del relleno neógeno de la depresión de Valdecebro, y finalmente calcitas y cuarcitas en una proporción muy escasa.

En relación con esta existencia de material detrítico, creemos que pueden clasificarse todos los niveles de glacis de la depresión como glacis de acumulación o detríticos (BIROT y DRESCH, 1966; DUMAS, 1967 y TRICART, RAYNAL y BESANÇON, 1972), a pesar de que en algunos puntos, muy concretos y de reducida extensión, la cubierta detrítica no existe. En ellos, es posible que la misma haya sido desmantelada, tras su acumulación, por la erosión regresiva de las cabeceras de algunos barrancos.

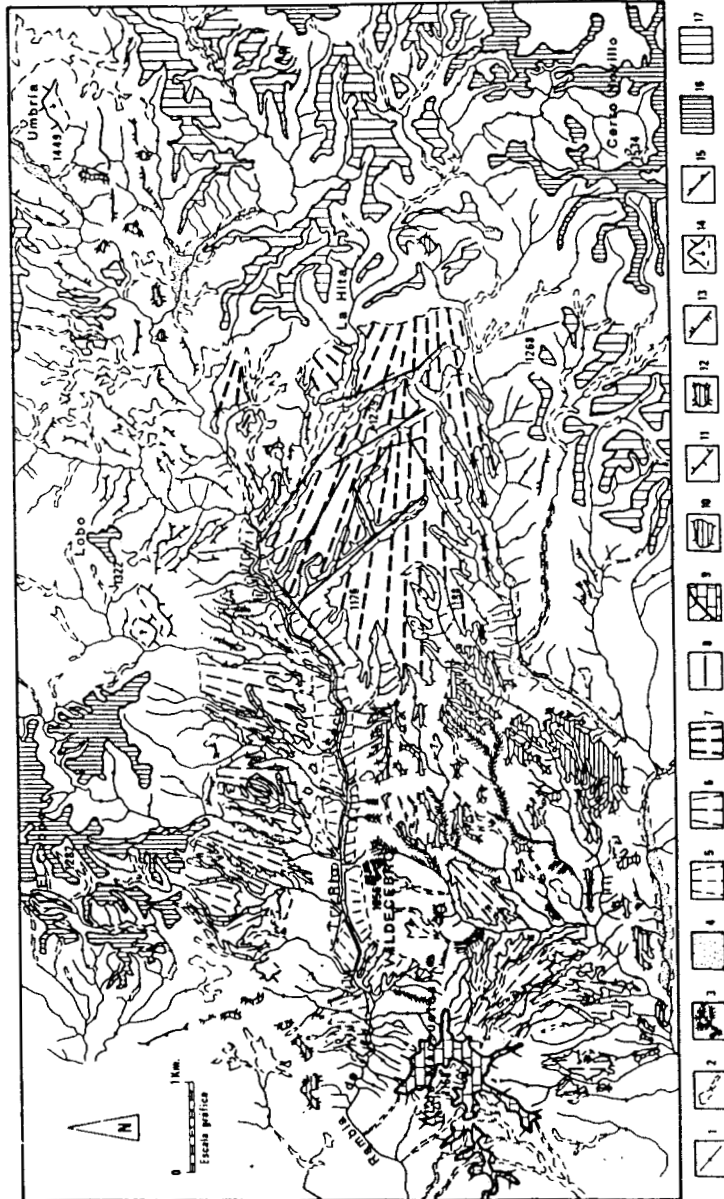


Fig. 3. Esquema geomorfológico de la depresión de Valdecebro. 1. Hco. de incisión lineal. 2. Hco. de fondo plano. 3. Cárcavas. 4. Terraza subactual. 5. Glacis subactual. 6. Glacis villanyense. 7. Glacis villanyense. 8. Fracturas. 9. Plataformas horizontales. 10. Lomas y cerros alomados neógenos. 11. Crestas neógenas. 12. Cerros alomados mesozoicos. 13. Crestas mesozoicas. 14. Cuestas mesozoicas. 15. Hogbacks mesozoicos. 16. Superficie de erosión fundamental. 17. Superficie de erosión pliocuaternaria.

Distinguimos dentro de los límites de la depresión de Valdecebro tres niveles de glacis:

Nivel Villanyense

Situado en la mitad oriental de la depresión, arranca de la S^a del Pobo y se extiende, a lo largo de más de 4 Km., en dirección cambiante NE-SW, SE-NW y E-W. La superficie del glacis se encuentra a una altitud absoluta comprendida entre 1.250 y 1.160 m. En relación con el nivel de base de la depresión, fondo del valle de la rambla de Río Seco, la altitud relativa del glacis es de unos 100 m.

Su contacto con la S^a del Pobo se realiza mediante un aumento progresivo de la pendiente, dándose una ruptura acusada de la misma en la línea de paso del glacis a la ladera marginal de la superficie de erosión. Tanto esta ruptura de pendiente, como la aparición de pequeñas depresiones y escalonamientos en la zona próxima al arranque del glacis, hacen pensar en que la tectónica pudiera tener algo que ver en la configuración del mencionado contacto.

El valor medio de la pendiente del glacis se sitúa en torno al 2%, pudiéndose establecer diferencias locales. Así, observamos que al Oeste del bloque que aparece escalonado en el glacis y hasta el frente de esta forma de acumulación la pendiente se cifra en torno al 1'2%, en tanto que al Este del mismo escalón asciende al 2'5%-3%.

El glacis villanyense posee una cubierta detrítica cuya potencia varía entre 10 y 15 m. Un corte existente en la ladera orientada a la rambla de Río Seco, en el sector próximo al frente del glacis, nos facilita el análisis de esta cubierta detrítica. Alcanza una potencia de 10 m. Los 3 basales recogen alternancias, en capas de distinto grosor, de gravas, de tamaño entre 1 y 10 cm. según diferentes niveles, gravillas, e incluso bloques de hasta 25 cm.; este tramo posee una matriz arcillosa y presenta un color gris-ocre. En el metro inmediatamente superior del corte las arcillas pasan a ser el material dominante, entre el que se intercala una capa de gravas con matriz arcillosa; el color del depósito en este tramo es ocre. Un nivel de gravillas con un lentejón de bloques, y una nueva serie de capas de gravas de 1 a 6 cm. con intercalación de bloques, todo ello con matriz arcillosa y color ocre, es la continuación hacia la parte superior del perfil. Sobrepasada la mitad inferior del corte, aparecen niveles de arcilla con algunos cantos intercalados en ella, gravas de tamaños comprendidos entre 1 y 6 cm. con una matriz arcillosa-calcareo-encostrante, y nuevamente arcillas, antes de llegar a un potente nivel de costra calcáreo-arcillosa que confiere gran resistencia a la superficie del glacis.

Para el análisis litológico hemos recogido datos en distintos niveles de este corte, así como en dos niveles de un nuevo corte localizado en el camino que desde el pueblo sube a la superficie del glacis en la zona próxima al frente del mismo, y en un nivel de un tercer corte cercano a la rambla de Río Seco situado en las proximidades del arranque de este glacis villanyense. El resultado del análisis nos muestra el predominio de las calizas mesozoicas, que suponen entre el 76% y el 98% del total de los cantos; a éstas acompañan las areniscas del Bunt que pueden desde no aparecer hasta hacerlo en un 18%, las calizas terciarias que suman entre el 2% y el 8%, y las cuarcitas que cuando aparecen no rebasan el 2%.

Teniendo en cuenta estos datos hay que pensar en la superficie de erosión de la S^a del Pobo como principal área fuente de los materiales acumulados en el glacis.

Morfotopográficamente el glacis presenta irregularidades, pero, en conjunto conserva el carácter de superficie más o menos plana con suave pendiente que define a los glacis. Este hecho es imputable a la tectónica reciente, cuyos efectos sobre el glacis villanyense fueron detectados y estudiados por PEÑA et al. (1981). Sintetizando, estos fenómenos son:

- variaciones de pendiente. Se establecen tanto en sus valores como en su orientación. Respecto a esto último cabría pensar, en función del arranque del glacis en la Sª del Pobo, de la topografía de la depresión de Valdecebro, y de la dirección de fluencia de la red fluvial, en una orientación continua y uniforme hacia el Oeste. Sin embargo, la parte septentrional del glacis lo hace hacia el NW, el tramo central hacia el W, el occidental hacia el S y SE, y el meridional hacia el SW.
- variación de potencia de los depósitos detríticos acumulados.
- incisión lineal de los barrancos en el glacis. Además, estos barrancos presentan un desarrollo rectilíneo, y son los límites entre las zonas de distinta orientación de la pendiente, por lo que cabe pensar en su relación con líneas de fallas.
- existencia de un escalón o bloque levantado en la superficie del glacis que alcanza un desnivel relativo respecto a dicha superficie de 30 m. La orientación del bloque es NNW-SSE que corresponde a la de dos fracturas que lo contornean.
- presencia de pequeñas depresiones cerradas en la superficie del glacis cuya orientación es aproximadamente la misma que la del bloque levantado, al pie de cuyas laderas se localizan.
- constatación de fracturas en zonas próximas al arranque del glacis y a la rambla de Río Seco, algunas con pequeños saltos. PEÑA et al. (1981) han distinguido tres familias de fallas (SSE, ENE y ESE) a partir de la foto aérea, a las que se añade en las observaciones de campo la dirección NNE, volviéndose a refrendar la SSE. Se estableció, además, la estrecha relación existente entre esta fracturación del glacis de Valdecebro, y la que deformó la superficie de erosión y determinó la creación de la semifosa de Alfambra-Teruel, señalando que la primera es una continuación del movimiento distensivo que crea la segunda.

Acerca de la cronología de este nivel de glacis, inicialmente pensamos que podía concedérsele una edad relacionable con la terraza superior del sistema fluvial Alfambra-Turia (PEÑA et al. 1981). Sin embargo, al considerarlo en el ámbito del conjunto de la depresión de Alfambra-Teruel-Landete, observando su similitud con otros fragmentos de glacis villanyense, y al analizar con mayor detalle la potencia de su cubierta detrítica así como las características sedimentológicas de la misma, creemos que hay que encuadrarlo en el Villanyense (SANCHEZ FABRE, 1984 y 1989). Esta edad le ha sido también atribuida por MOISSENET (1982 y 1985) y PAILHE (1984).

Nivel Medio

Retazos de este nivel de glacis se localizan: al Norte, entre la rambla de Río Seco y la zona de Los Cepos-El Lobo (Ermita); en el margen Oeste, adosado a Los Mansuetos; y en la zona de Los Barrancos, un poco más hacia el centro de la depresión. La altitud absoluta a la que se encuentra este nivel medio de glacis oscila desde los 1.020 m. hasta los 1.160 m. El desnivel relativo del glacis respecto a la rambla de Río Seco se evalúa en 40-60 m.

La denominación de este nivel como glacis medio viene dada por su correspondencia, esencialmente en cuanto a su altura sobre el nivel de base, con el glacis medio observado en la depresión de Alfambra-Teruel-Landete. Allí, el glacis entra en conexión con la terraza media de los ríos Alfambra y Turia.

La fuerte disección de la red hidrográfica, que divide el glacis en porciones de extensión relativamente reducida, y el escaso recorrido longitudinal de estos fragmentos, que alcanza como máximo entre 1 y 1'3 Km., son las características más destacadas del modelado del glacis. La pendiente del glacis también varía según sectores, si bien por término medio se sitúa en torno al 6% (Norte de la depresión y Los Barrancos) o entre el 4 y el 5% (Los Mansuetos).

Cortes situados en las márgenes orientales del barranco del Caldero y la rambla de la Hoz, permiten obtener datos de la disposición y ordenamiento de los detritus cuaternarios de su cubierta. La base está ocupada por una serie de cantos muy heterométricos con matriz arcillosa, a los que se superponen una serie de niveles alternantes de arcillas con cantos y de cantos y gravas más o menos heterométricos. Por encima y hasta techo, aparecen unos niveles caracterizados por su fuerte carbonatación y que pueden estar integrados bien por gravas con matriz arcillosa-calcárea, bien por arcillas carbonatadas, o incluso específicamente por carbonatos. El espesor alcanzado por los depósitos detríticos cuaternarios, en ambos cortes, está en torno a los 3 m.

La composición litológica de los detritus ofrece claras diferencias entre las distintas porciones de glacis:

- en la colocada al Norte de la depresión, entre un 90% y el mismo 100% de cantos son calizas jurásicas; junto a éstas pueden aparecer areniscas (hasta un 6%), arcillas (2%), brechas (2%), y calizas terciarias (2%). El área de procedencia es la superficie de erosión de Ermita.
- en la localizada al pie de Los Mansuetos, relieve tabular que constituye el área fuente de la cubierta detrítica, contamos un 70% de cantos de calizas terciarias, un 16% de calizas jurásicas, un 8% de areniscas terciarias, un 4% de areniscas mesozoicas y un 2% de arcillas.
- por último, la porción sita en el Norte del área de Los Barrancos recoge cantos de calizas jurásicas (50%), de calizas y arcillas carbonatadas terciarias (44%), de areniscas (4%), y de cuarcitas (2%). Las gravas son retomadas del glacis villanyense o de los relieves neógenos más elevados.

La potencia máxima alcanzada por la cubierta detrítica de los glacis está en torno a los 3 m. Este espesor se observa, en la zona de arranque del fragmento localizado al Norte de la rambla de Río Seco, en el que a partir de un escarpe muy suavizado y sólo sectorialmente nítido, de unos 5 m., se aprecia una reducción sustancial del grosor de la cubierta detrítica, que incluso llega a desaparecer en algún punto del frente. En el retazo del glacis adosado a Los Mansuetos el espesor de la cubierta gira en torno a 1 m. Por su parte, la acumulación de detritus en la porción de Los Barrancos no supera el metro y medio.

La discontinuidad del depósito detrítico en uno de los retazos del glacis podría dificultar, en principio, su clasificación; no obstante, teniendo presente el carácter tan puntual de esta ausencia de detritus, podemos asegurar que el glacis medio de la depresión de Valdecebro es un glacis de acumulación o detrítico.

Derrame Subactual

Se dispone en las dos márgenes de la rambla de Río Seco, en el tramo comprendido entre su confluencia con la rambla de Escriche y su encajamiento occidental. Alcanza una amplitud máxima, en torno a los 800 m., en la zona próxima al citado encajamiento, en tanto que la mínima, por debajo de 300 m., se presenta en su parte más oriental.

La altitud absoluta a la que se enclava el nivel de glacis oscila entre los 900 y los 1.000 m., descendiendo de Este a Oeste, al ajustarse al desnivel que sigue la rambla en busca de su salida de la depresión hacia el Alfambra. Su desnivel relativo respecto al curso actual, encajado en el glacis, de la rambla de Río Seco es del orden de 6 m.

Globalmente el modelado del glacis semeja dos rampas convergentes con superficie muy regular, tan sólo cortada por algunos cursos fluviales que fluyen perpendicularmente a la rambla de Río Seco.

El espesor del depósito de glacis oscila desde menos de 2 m. hasta alrededor de 5 y 6 m. Hemos podido observar cortes del mismo en diversos puntos, apreciando ciertas diferencias entre ellos. El primero nos lo pone al descubierto la propia incisión lineal de la rambla de Río Seco, en la zona próxima a su confluencia con la rambla de Escriche. En él es muy posible que los materiales de glacis se mezclen con otros procedentes de las dos ramblas confluentes, que hasta muy cerca de allí han discurrido muy encajadas, especialmente la de Escriche en su último tramo. El corte tiene 2 m. de potencia, y muestra una alternancia de niveles de gravas con matriz arcillosa y niveles de arcillas. Los primeros son algo más gruesos, pero la alternancia es muy regular, de modo que a un nivel de una composición siempre sigue uno de la otra.

El segundo corte aparece debido a la incisión de un barranco de la margen derecha de la rambla de Río Seco, perpendicular a ella. Su espesor es de 2'85 m. En su base se observan una serie de niveles arcillosos y de cantos alternantes. El depósito que consideramos propiamente de glacis comienza con un nivel potente de cantos con matriz arcillosa, seguido de un nivel de arcillas y nuevos niveles de cantos heterométricos, hasta llegar a un potente nivel de arcillas que culmina los depósitos.

El tercer corte corresponde a una pequeña cantera cercana al encajamiento occidental de la rambla de Río Seco. Su potencia es de 4 m. En éste la ordenación por niveles deja de ser tan clara como en los cortes anteriores, a pesar de que se distingue algún nivel de cantos o arcillas y algunos lentejones; en general, se muestra como un conjunto de cantos o gravas de tamaño muy heterométrico englobados en una matriz arcillosa.

Con cantos de los tres cortes citados hemos procedido a un recuento litológico en el que resulta evidente el predominio de los de naturaleza calcárea, que suponen el 92%-94%. De este alto porcentaje, sólo hasta el 6% son calizas terciarias, en tanto que el resto son de edad jurásica. A ellos se añaden los de areniscas (4%-6%), y cantos de limos que suponen el 4% en uno de los tres cortes.

• • • • •

En definitiva, hemos podido apreciar como, tras la compresión alpina, se origina una depresión de carácter fundamentalmente erosivo, muy característica del contacto de una cuenca con materiales carbonatados y una sierra mesozoica, en donde el adelgazamiento de los niveles

duros permite la sobreexcavación de la red fluvial. Una vez configurada la depresión alternan en ella fases de sedimentación y de incisión, siendo los procesos de erosión activos en estas últimas los que ponen en resalte, en sucesivas etapas, relieves estructurales y 3 niveles de glaciares, uno villanyense y 2 cuaternarios. Estos niveles de glaciares son perfectamente correlacionables con los que en otros trabajos (GUTIERREZ y PEÑA, 1976; PEÑA et al., 1981; SANCHEZ FABRE, 1989) han sido establecidos en la depresión de Alfambra-Teruel-Landete, en la que ésta de Valdecebro se inserta. Muy destacada resulta la acción que la tectónica ha ejercido sobre el glaciar villanyense, análoga a la actividad neotectónica que ha sido puesta de manifiesto en el sector de Alfambra (PEÑA et al., 1981; MOISSENET, 1980 y 1985) y en la cercana fosa del Jiloca (CAPOTE et al. 1981).

BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, R.; ALCALA, L.; MEIN, P.; MOISSENET, E. y ORRIOS, J. (1986): "Mamíferos del Turoliense Medio en la rambla de Valdecebro (Teruel)". *Estudios Geológicos*, 42, pp. 495-509. Madrid.
- ADROVER, R. y ESTERAS, M. (1969): "Hallazgo de restos óseos en la formación de Los Tejares (Teruel)". *Rev. Teruel*, 42, pp. 83-94. Teruel.
- ADROVER, R.; MEIN, P. y MOISSENET, E. (1978): "Nuevos datos sobre la edad de las formaciones continentales neógenas de los alrededores de Teruel". *Estudios Geológicos*, 34, pp. 205-214. Madrid.
- BIROT, P. y DRESCH, J. (1966): "Pédiments et glaciaires dans l'Ouest des Etats-Unis". *Annales de Géographie*, 411, pp. 513-552.
- CAPOTE, R.; GUTIERREZ, M.; HERNANDEZ, A. y OLIVE, A. (1981): "Movimientos recientes en la fosa del Jiloca (Cordillera Ibérica)". *Actas de la V Reunión del G.E.T.C.* Universidad de Sevilla. pp. 245-257. Sevilla.
- DUMAS, B. (1967): "Place et signification des glaciaires dans le quaternaire". *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, pp. 223-244. París.
- GODOY, A. (1983a): Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja, 567, Teruel, I.G.M.E., Madrid.
- GODOY, A. (1983b): Mapa Geológico de España 1:50.000, Hoja, 590, La Puebla de Valverde, I.G.M.E., Madrid.
- GUTIERREZ, M. y PEÑA, J.L. (1976): "Glaciares y Terrazas en el curso medio del río Alfambra (prov. de Teruel)". *Boletín Geológico y Minero*, T. LXXXVII-VI. pp. 561-570. Madrid.
- MOISSENET, E. (1980): "Relief et déformations récentes: trois transversales dans les fossés internes des chaînes ibériques orientales". *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest*, tome 51, fasc. 3, pp. 315-344. Toulouse.
- MOISSENET, E. (1982): "Le Villafranchien de la Région de Teruel (Espagne)". *Colloque "Le Villafranchien Méditerranéen"*. Lille.
- MOISSENET, E. (1985): "Le Quaternaire Moyen alluvial du Fossé de Teruel (Espagne)". *Physio-Géo*, 14/15, pp. 61-78. París.
- PAILHE, P. (1984): "La chaîne ibérique orientale. Etude geomorphologique". Thèse de doctorat d'Etat présentée devant l'Université de BORDEAUX III. 2 tomos y anexo cartográfico. Université de Pau et des Pays de l'Adour. 682 pag.
- PEÑA, J.L.; GUTIERREZ, M.; IBAÑEZ, M.J.; LOZANO, M.V.; RODRIGUEZ, J.; SANCHEZ, M.; SIMON, J.L.; SORIANO, A. y YETANO, L.M. (1984): "Geomorfología de la provincia de Teruel". Instituto de Estudios Turoleses. 149 pag., 1 mapa geomorfológico 1:200.000. Teruel.
- PEÑA, J.L.; SANCHEZ, M. y SIMON, J.L. (1981): "Algunos aspectos de la tectónica cuaternaria en el margen oriental de la fosa de Alfambra-Teruel". *Rev. Teruel*, 66, pp. 31-46. Teruel.
- SANCHEZ FABRE, M. (1984): "Estudio geomorfológico de la depresión Alfambra-Teruel (Sector Cuevas Labradas-Teruel) y su entorno montañoso oriental". Memoria de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Zaragoza. 398 pag. (inédita).
- SANCHEZ FABRE, M. (1989): "Geomorfología de la depresión de Alfambra-Teruel-Landete y sus rebordes montañosos". Tesis Doctoral. Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. 926 pag. y anexo cartográfico. (inédita).
- TRICART, J.; RAYNAL, R. y BESANÇON, J. (1972): "Cônes rocheux, pédiments, glaciaires". *Annales de Géographie*, nº 443, LXXXI année, pp. 1-24. Armand Colin, París.