

# **Nota geomorfològica sobre uns meandres abandonats del riu Ter en la confluència amb la Riera de Sora**

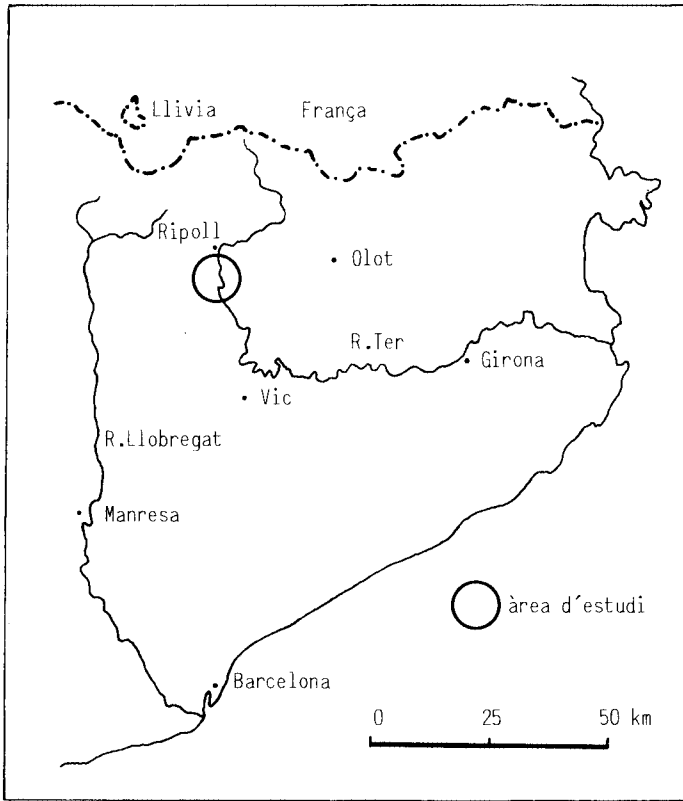
**Antonio GÓMEZ ORTIZ - Salvador LLOBET**

Durant la realització del nostre treball sobre les terrasses del Ter (Salvador Llobet i A. Gómez Ortiz, 1985) observàrem unes aparents anomalies en la morfologia del curs del riu que ens cridaren molt l'atenció, en el km. 94 de la carretera de Barcelona a Puigcerdà (N152). Pels dipòsits al·luvials trobats en aqueix lloc deduírem que es tractava de dos antics meandres abandonats, tal com ja insinuàvem en l'estudi de referència.

## **Plantejament de la problemàtica**

El riu Ter, en el seu tram de Ripoll a la Gleva, descriu una sèrie de meandres encaixats, especialment entre Vilardebò i la Mambla. Alguns d'ells, com en el cas que ens ocupa, han estat abandonats. El curs del Ter durant el tram assenyalat, discorre perpendicularment als eixos dels anticlinals i sinclinals que amb orientació O-E. es troben en aquesta part del Pre-pirineu, (fig. 1). És un fenomen que en bona part s'explica pel mecanisme d'antecedència, coetanis a la surrecció de la serralada pirinenca, durant les fases postalpinès i que ajuden a comprendre l'encaixament de les aigües fluvials.

En l'actualitat, el tros final de la Riera de Sora, abans de l'actual confluència amb el Ter, presenta una morfologia d'una vall de fons pla i llarga, de forma ovoide d'uns 1.150 m d'eix major i uns 500 m d'eix mitjà (fig. 2). La seva part occidental és menys angosta que la part oposada oriental: aquesta darrera és així per l'existència de dos promontoris intermitjos tallats en els estrats d'arenisques o gresos de l'Eocè i que, en el seu temps, formarien part d'una alineació estructural en direcció E-O i que estaria relacionada amb els plecs característics del relleu d'aquesta zona meridional del Pirineu (Fontboté, 1945, 1949) (IGME 1971). La part occidental es caracteritza pel predomini de materials alòctons, quaternaris (terrasses fluvials, cons de dejecció i arrossegalls de vessant), molt escalonats per l'acció erosiva de les aigües enllitades. En conjunt, les dues parts, ocupen una extensió aproximada de 4,5 hectàrees.



**Figura 1. Situació geogràfica de l'àrea d'estudi**

L'anàlisi detallada de la topografia d'aquest sector de vall, juntament amb els estudis fotogramètrics i la identificació dels diferents dipòsits al·luvials trobats, ens duen a interpretar que al llarg dels darrers temps, el riu Ter seguia camins diferents per aquesta zona. Nostres hipòtesis, que més endavant intentarem demostrar, van en el sentit que les aigües del Ter, en aquest domini final de la Riera de Sora, descriuriu dos meandres: un, que arriba al final de l'òval indicat i un segon, format per estrangulació en part del primer i que darrerament, per acció antròpica, també fou abandonat, com explicarem més enllà.

L'enunciat de les hipòtesis de treball que propugnem és el següent:

1. El riu Ter en arribar a l'actual km 94,3 de la carretera N152, de Barcelona a Puigcerdà degué iniciar en direcció O un meandre (m1) que es degué prolongar més enllà del mas Es Codines. Ací, en la punta del lòbul del meandre, devia rebre les aigües de la Riera de Sora i el riu, ara en direcció E., continuaria cap a Montesquiu, en part seguint el curs actual. (fig. 3A).

2. En una segona fase, el Ter continuaria vers l'Oest en el mateix llit anterior; tallaria, per la mecànica general dels meandres, el primitivament descrit, per dessota de l'actual Turó d'Es Codines o Beget, formant un meandre més petit o menor (m2) que abandonà per tant part del meandre primitiu. Aleshores, el sector de retorn cap a l'Est de l'antic meandre, quedà ocupat per la Riera de Sora que així veié augmentada la longitud del seu llit. (fig. 3B).

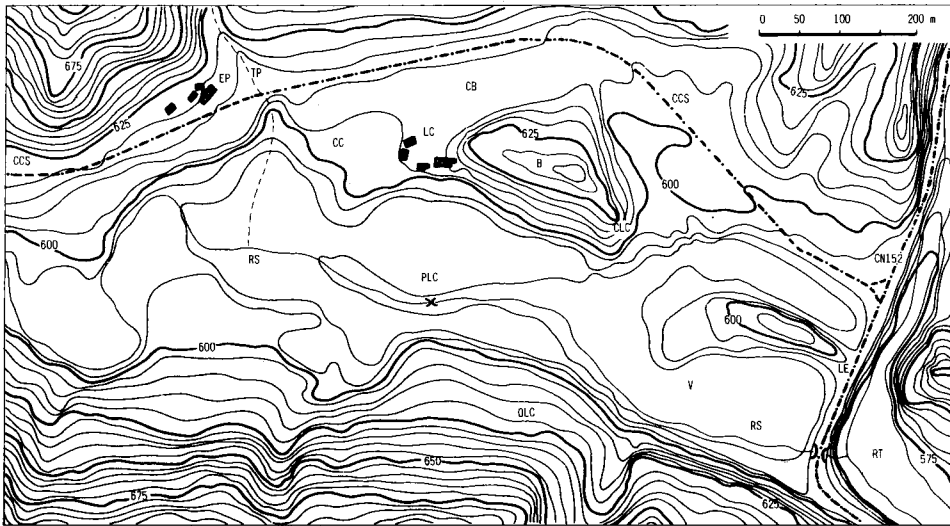


Figura 2. Topografia de l'àrea d'estudi

CCS	carretera comarcal de Sora	CLC	cingle de Les Codines
CN152	carretera nacional 152	PLC	pont de Les Codines
EP	masia El Prat	OLC	obaga de Les Codines
TP	torrent El Prat	V	viver
CC	camp de la cabana	LE	l'Esqueixada
LC	masia de Les Codines	RS	riera de Sora
CB	camp del Beget	RT	riu Ter
B	turó del Beget		

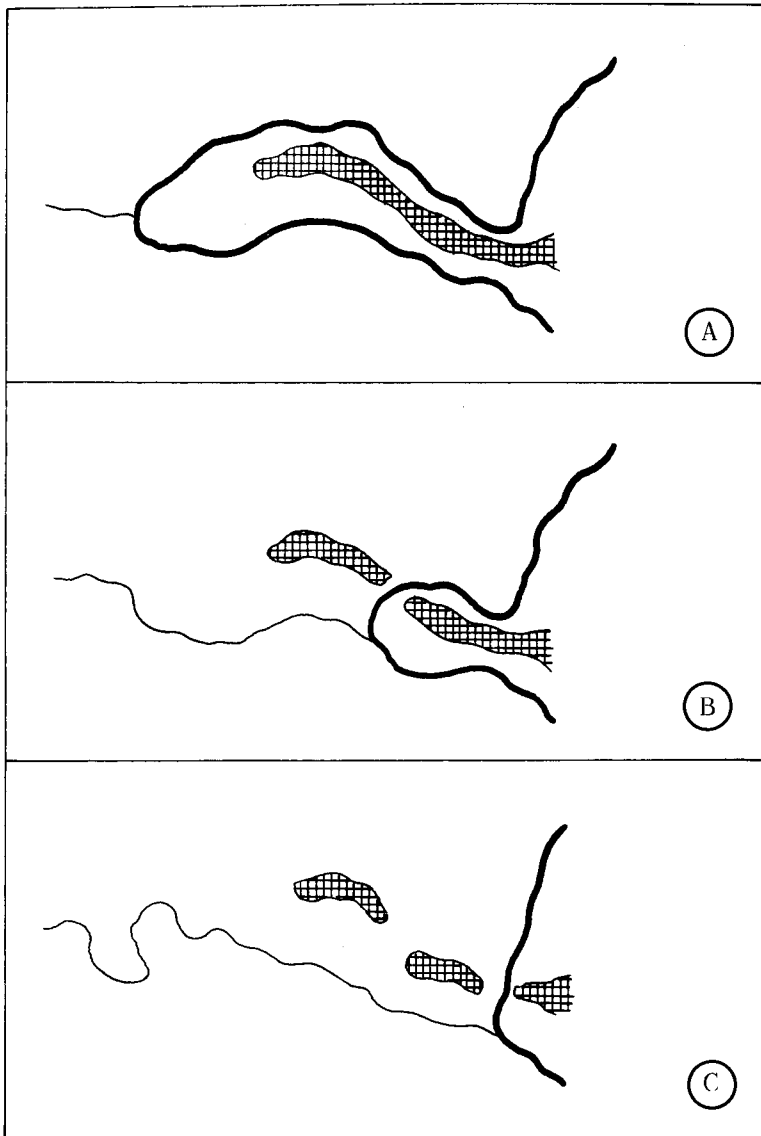
L'argumentació de les dues hipòtesis enunciades es basen en una sèrie de dades que permeten fer una reconstrucció paleogeomorfològica que intentarem descriure a continuació. (fig. 4 i fotografia)

### La formació del meandre major (m1)

La formació d'aquest primer meandre fou degut al canvi de rumb que les aigües del Ter realitzarien, en el seu descens vers el S com a conseqüència de l'obstacle frontal que suposava la prolongació de la línia alta orientada d'E a O, vers la vall de la Riera de Sora. Per tant, degué efectuar un gir de 90° i agafar direcció O fins a trobar la Riera de Sora en l'òval que formà el meandre i girà vers la direcció E. per tonar a agafar la línia N-S en direcció a Montesquiú. (fig. 3A)

La reconstrucció del trajecte d'aquest meandre, a part de l'examen de les formes de la vall, s'ha fet d'acord amb la valoració de les restes de terrasses al·luvials trobades. La seva composició lítica permet afirmar que pertanyen al Ter i no a la Riera de Sora, tota vegada que aquell aporta palets molt gastats de roques paleozoiques, quars i gneis que procedeixen de la capçalera del Ter i les seves fàcies i dimensions són idèntiques a les que es troben en el transcurs anterior d'aquest riu. Aquestes restes de terrasses mantenen altures equivalents, la qual cosa permet considerar-les d'un període de sedimentació idèntic. Es tracta del nivell II (10-15 m d'altura del llit actual del riu). Els retalls que hem trobat els podem situar en tres punts diferents. (fig. 4)

a) En la carretera comarcal de Sora, després de la cruïlla de la N152, damunt de la



**Figura 3. Esquema geomorfològic de l'evolució del tram final de la vall de la Riera de Sora.**

El traç gruixut és la llera o llit del Ter. El traç fi és el llit de la Riera de Sora. En quadrícula, la carena rocosa divisòria.

- 1) El riu Ter descrivia un meandre (m1) a causa de l'obstacle que li presentava la prolongació transversal d'una carena rocosa. La Riera de Sora desembocava en l'àmbit del lòbul del meandre.
- 2) Estrangulació del meandre major (m1) i formació d'un altre menor (m2). El fenomen es degué ocasionar per la dinàmica de les aigües fluvials del Ter, obrint la carena rocosa. La Riera de Sora augmenta el recorregut abans de desaiugar al Ter del moment.
- 3) Eliminació del meandre menor (m2) a causa de l'acció humana amb les obres efectuades en l'actual carretera N152. El llit del Ter segueix ara un traçat rectilini. La Riera de Sora torna a augmentar el seu curs.

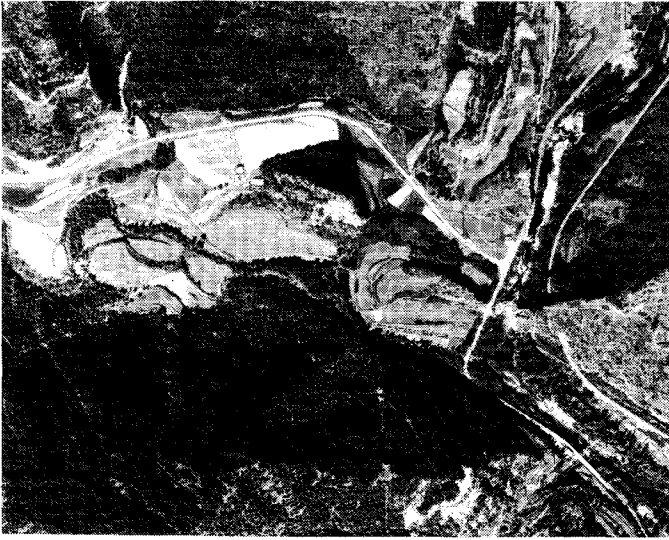


Foto aèria vertical de l'àrea estudiada. S'ha de relacionar amb les figures 2 i 4.

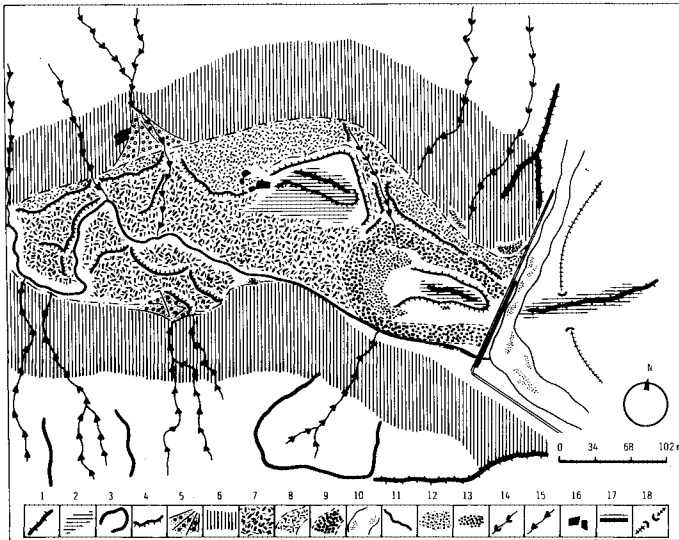


Figura 4. Esquema geomorfològic del tram final de la riera de Sora.

1: Carena rocosa divisòria. 2: predomini del substrat eocè. 3: Capçalera de conca torrencial. 4: Desnivell, talús. 5: Con de dejecció. 6: Arrossegalls de vessant. 7: Material al·luvial i de vessant indiferenciats. 8: Antic llit del Ter (Meandre major). 9: Antic llit del Ter (Meandre menor). 10: Actual llit del Ter i bancs mòbils de sorra. 11: Curs actual de la Riera de Sora. 12: Restes de terrassa del Ter (nivell II). 13: Restes de terrassa del Ter (nivell I). 14: Llera esporàdica de curs d'aigua, de fons pla. 15: Llera esporàdica de curs d'aigua encaixat. 16: Nucli de població aïllat (masia). 17: Carretera N152 i mur de desviament de les aigües. 18: Ferrocarril de Barcelona a Puigcerdà.

vora de la ruta. El dipòsit de la terrassa es compon d'un paquet de palets de mides variables, entre sorres i graves. La descomposició de les pedres és petita, principalment el quars i el gneis. Aquesta acumulació al·luvial està fossilitzada per un potent mantell d'arrossegalls de vessant d'origen local i aquest, al seu torn, per un sòl bru calcari que conté una vegetació de caire mesoxeròfit.

b) En el marge Nord de la carretera de Sora, hect. 2 i per sota de l'antic camí carreter o camí ral. Aquí correspon a un banc d'uns 13 metres de longitud i una potència de 80-100 cm, paral·lel a la carretera. Les característiques del material trobat són similars a les del punt anterior. És probable que el replanet format sobre aquesta resta de terrassa sigui produït per la prolongació que té vers el vessant.

c) Sobre la pista que condueix al mas Emprius, enfront del pont d'accés a «Es Codines». És una resta petita difícil de localitzar a causa de la vegetació que l'embolcalla. De la mateixa manera que en els casos anteriors la presència de gneis i quars certifiquen una aportació del Ter, malgrat que aquest testimoni de terrassa és a pocs metres de la Riera de Sora.

Al marge del valor paleogeomorfològic que tenen els terrenys descrits hi ha altres fets que testimonien el pas del Ter per aquests llocs. Per exemple, les formes del seu llit antic, perfectament visibles en el trajecte inicial de la carretera de Sora. La seva reconstrucció no és difícil a simple vista i encara amb l'ajuda de la fotografia aèria. Les formes dominants són unes planures entretallades, però a altures equivalents. El tram més ben conservat es troba en les immediacions d'Es Codines o Les Codines (camp del Beget, 604 m d'altitud). També n'hi ha altres restes al NE del Turó d'Es Codines (Camp de la Cabanya, 603 m. d'altitud), així com a ambdós costats de la incisió del Torrent del Prat (604 m.) Tots ells estan situats en el marge nord de l'esmentada carretera i al seu mateix nivell, el qual permet assegurar que el seu traçat està també assentat damunt aquell antic llit del Ter. Aquests trams no es presenten en disposició contínua ja que l'acció de les aigües torrencials posteriors, dirigint-se al fons de la vall, han obert esvorancs en els primitius sediments al·luvials del Ter.

Si bé és factible determinar amb bastant precisió per les formes i els sediments l'antic llit del Ter, després continuat per la Riera de Sora, en el camí de retorn vers el que és ara el seu llit actual, no és així en el recorregut vers l'oest, en la seva marxa vers el final del lòbul del meandre. En aquest, la planura primitiva de la vall del riu es troba emmascarada, retallada o desmantellada, com a conseqüència lògica de morfogènesis posteriors a l'estrangulació del meandre que ens ocupa. Eliminat aquest per retallada i establiment d'un nou llit, els dipòsits abandonats foren ostensiblement retreballats com ho demostren de manera particular les formes de la topografia de l'extrem més occidental d'aquesta part última de la vall de la Riera de Sora.

Amb l'excavació de les aigües del Ter vers a nivells inferiors, com a derivació de l'estrangulament del meandre gros, produí que la Riera de Sora continués rossolant per aquell llit abandonat i prolongant per tant el seu recorregut inicial. La força erosiva de les seves aigües retallaria eficaçment els dipòsits de les anteriors terrasses del Ter, al mateix temps que les aportacions laterals de les torrenteres i els arrossegalls de vessant en fossilitzaren considerables trams al·luvials. En aquest sentit un cas significatiu és la resta de con de dejecció que a una altura de 595-605 m es troba juntament al camí que uneix la carretera N152 i el Mas Emprius, a uns 200 m del pont que sobre la Riera de Sora porta al mas d'Es Codines.

La topografia del conjunt del con demostra que aquest està situat sobre el nivell de terrassa de 10-15 m. Per tant seria la continuació d'aquella altra resta ja descrita en l'apartat



Vista panoràmica del meandre menor des del cingle de Les Codines. Cal relacionar-la amb la fig. 5.

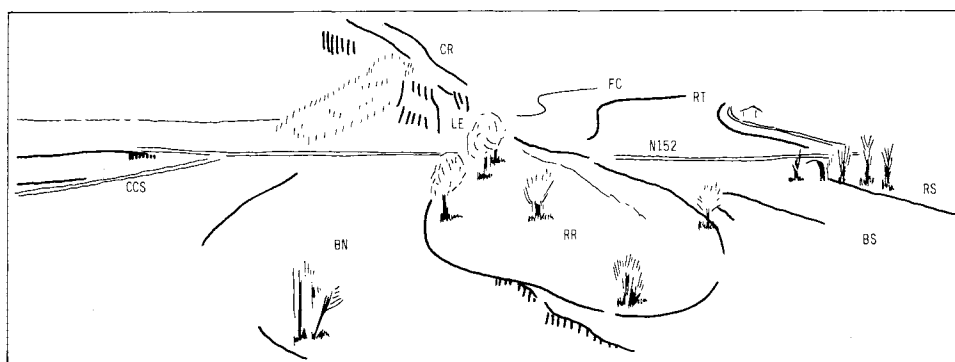


Figura 5. Visió general del meandre menor (m2) des del Cingle de les Codines.

Interpretació esquemàtica:

BN	braç nord del meandre	CR	cornisa rocosa (riba esquerra del Ter)
BS	braç sud del meandre	RR	relleix rocós que divideix els braços del meandre
L	lòbul del meandre	N152	carretera N152
LE	l'Esqueixada	CCS	carretera comarcal de Sora
RT	curs del riu Ter	FC	ferrocarril Barcelona-Puigcerdà
RS	curs de la riera de Sora		

c) i que degué tenir la seva prolongació vers el centre de la vall, és a dir, es ramificaria vers l'àmbit del lòbul del meandre que ens ocupa.

### La formació del meandre petit (m2)

En diverses ocasions ens hem referit a l'estrangulació del meandre gros (m1). En efecte al llarg de la seva evolució morfològica aquest arribà a la seva estrangulació per tangència, per l'apropament de les ribes còncaves, separades fins ara pel llom estructural, que situat d'Est a Oest, obligava les aigües que procedents del Ter es dirigien primer de Nord a Sud, a girar en angle recte cap a l'Oest, de moment. La dinàmica erosiva que atacà la base d'aquest relleu longitudinal, fou la causa de la comunicació entre les ribes oposades, formant després una cinglera sota el Turó de Beget per efecte de l'esllavissament de margues i gresos atacades per dessota. El resultat final fou, per tant, la formació d'un altre meandre, que anomenem menor o petit (fig 3B) escapçant l'anterior per estrangulació.

Algunes constatacions demostren aquest devenir morfològic. Una observació atent en

fotografia aèria permet distingir fàcilment l'íntegre recorregut del meandre menor, de la mateixa manera que a simple vista des de la cinglera de Les Codines.

El llit ara sense curs d'aigua, de clara topografia aplanada es troba a uns 7-8 m per dessota del meandre major, fins al contacte actual de la Riera de Sora amb el Ter. El traçat elaborat s'assembla a una ferradura d'uns 850 m de longitud (fig. 5 i fotografia).

Una altra demostració és la presència d'un esvoranc encinglerat en l'antic serrat de l'interfluvi per dessota el Turó de Beget, amb un desnivell d'uns 60/65 m i de parets verticals a la base del qual es troba l'arc del lòbul del meandre menor o més recent, punt en el qual precisament tingué lloc l'estrangulació del meandre gros o major.

Alguns testimonis es poden assenyalar, per exemple per dessota la carretera de Sora; a un nivell inferior del camps agrícoles hi ha un banc allargat de palets, típics del Ter, recobert d'un gruix considerable de materials de vessant, ben visible des del tram inicial del llit abandonat. Una altre exemple es troba en el costat convex del lòbul d'aquest meandre petit. És un extens espai en arc, de superfície lleugerament inclinada, recobert de materials menuts que s'aprofita com a conreu. Informacions directes personals dels camperols indiquen que en llaurar profundament el camp, apareixen palets de gneis, tan característics de les terrasses del riu principal.

A més, encara, un altre testimoni d'aquesta terrassa són alguns palets característics incrustats a la roca, al mateix nivell de 5-7 m en el camí dit del Viver, a uns 100 m allunyats de la carretera actual N152, en un petit ressalt de roca del substrat eocè (fotografia).

### **Els cursos actuals del Ter i de la Riera de Sora**

El trajecte rectilini que el Ter presenta entre els punts quilomètrics 92 i 92,3 de la nova carretera N152 data de la construcció d'aquesta carretera a finals del segle passat per rectificació artificial del pas del meandre, abandonant l'antic camí ral que donava la volta seguint les tasqueres del meandre més antic, travessant la Riera de Sora pel pont antic d'Es Codines i passant prop d'aquesta casa (Molina Moreno, 1984, p.96-97).

Els treballs realitzats obrint l'espigó rocós que tancava transversalment la vall, dirigiren les aigües en sentit nord-sud directament, canalitzant-les al llarg de 250 m i construint un terraplè d'uns 300 m de longitud i 10 d'altura que serví de suport a la nova carretera. Abandonat artificialment aquest meandre menor, la Riera de Sora tingué sortida cap al nou Ter, seguint part del braç abandonat d'aquell, allargant així el seu propi curs (fig. 3C).

Avui és fàcil de detectar restes dels treballs d'enginyeria en l'obertura de la nova llera del Ter, com per exemple el coster encinglerat, anomenat popularment «L'Esqueixada», d'uns 25 m d'alçada corresponent a l'antic espigó eocè retallat. La bretxa d'obertura necessària fou d'una amplada d'uns 50 m per al riu, a més dels 15 m precisos per a l'establiment de la carretera.

El successius estrangulaments dels meandres major i menor anteriorment descrits, comportaren l'allargament del curs de la Riera de Sora, aprofitant el curs anterior del Ter. Això degué representar uns 750 m de llargada des del primer meandre quaternari fins al segon i uns altres 350 després de la rectificació del riu.

El repetitiu allargament de la Riera de Sora fou molt eficaç per a la desaparició de l'antic llit i terrasses del Ter. L'excavació del riu i com a conseqüència el trànsit de les aigües a nivells inferiors, amb l'aniquilació successiva dels seus meandres aquí estudiats, va permetre que la Riera de Sora amb l'erosió lògica de les seves aigües eliminés o remodelés els dipòsits al·luvials anteriors que havia dipositat el Ter. Aquesta dinàmica fluvial, juntament amb aquelles altres derivades de la morfogènesi torrencial i de vessants, expliquen la poca extensió residual de les anteriors terrasses del Ter, en el territori d'aquests dos meandres que hem estudiat.





*Detall d'un testimoni de terrassa del nivell I fixat en un petit relleix ran el camí que porta al viver.*

## Conclusions

El traçat rectilini que segueix el riu Ter en el tram de la carretera N152 de Barcelona a Puigcerdà, punts quilomètrics 92 i 92,3 no sempre ha estat així. Al llarg dels temps quaternaris el seu llit s'internava en la baixa vall de la Riera de Sora, a causa de la interposició d'una cresta estructural orientada transversalment a la vall del Ter en direcció E-O. La superació d'aquest obstacle li obligava a formar un meandre que en la seva evolució geomorfològica quedà estrangulat per coalescència dels seus braços. Aquesta evolució va generar un segon meandre de més reduïdes dimensions.

La construcció de la primitiva carretera de Barcelona a Ribes, avui N152, obligà a l'obertura d'una bretxa en la cresta estructural desviadora de les aigües per tal de rectificar la nova carretera. Això va significar l'eliminació del meandre menor, més recent, amb la qual cosa les aigües del Ter quedaren establertes en el sentit N-S, i alliberades d'un aparentment capriciós recorregut anterior.

El paulatí abandó dels meandres comportà un allargament del curs de la Riera de Sora, que augmentà el seu trajecte en uns 1100 metres.

## Agraïments

Al Sr. Camil Rodríguez, Enginyer del Servei d'Obres de la Generalitat de Catalunya, per la informació i ajuda que ens ha facilitat.

Al Sr. Pere Orriols, masover de la casa Es o Les Codines, per les seves orientacions i amabilitat demostrades durant l'execució del treball de camp.

## Nota

Fins a la construcció de la nova carretera, el camí ral en arribar a l'actual Km 94 de la N152 seguia paral·lela a la riba dreta de la Riera de Sora i la travessava pel Pont d'Es o Les Codines, s'enfilava cap al Turó de Beget i després de rodejar-lo pel costat N i enllaçar amb el camí que venia de Sora, s'orientava al N per la riba dreta del riu Ter.

## Bibliografia

- DIPUTACIÓ DE BARCELONA (1976). *Mapa topogràfic. Full 250 (290-01)*. Escala 1: 5000 Barcelona.
- FONTBOTÉ, J.M. (1945). *Estudio morfotectónico de las sierras de Bellmunt, Puigscalp y Milany*. Miscelánea Almera (1ª parte). Diputación Provincial de Barcelona. Publicaciones del Instituto Geológico. p. 189-212.
- FONTBOTÉ, J.M. (1949). *Nuevos datos geológicos sobre la cuenca alta del Ter*. Anales del Instituto de Estudios gerundenses.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1971). *Mapa Geológico de España*. Hoja 25. Escala 1: 200.000. Madrid.
- LLOBET S. i GOMEZ ORTIZ A. *El riu Ter i les seves terrasses fins a El Pasteral* (1985). Revista de Geografia. Departament de Geografia de la Universitat de Barcelona. (En impressió).
- MOLINA MORENO, J.A. (1984). *Montesquiu, al sud del Ripollès*. Ripoll. 171 p.