



LAS TERRAZAS DEL RÍO SIL EN EL TRAMO CARUCEDO-OS PEARES. SE DE GALICIA

J. Yepes Temiño⁽¹⁾ y J.R. Vidal Romaní⁽²⁾

(1) Viale Bruno Buozzi 73, 00197 Roma.

(2) Instituto de Geología Isidro Parga Pondal. Universidade da Coruña, 15071 A Coruña.

Resumen: se describen los sistemas de terrazas del Río Sil desde el Bierzo hasta la confluencia con el Miño. En este tramo el río se encaja profundamente sobre las principales superficies de erosión del SE gallego (R400, R600, R800, R1000 y R1200). Junto a los niveles de terraza con depósitos se observa la presencia de superficies terraza y aplanamientos de mayor extensión, siempre asociados al encajamiento fluvial. Se analiza la morfometría y los perfiles longitudinales de la red; así como la distribución de las terrazas y aplanamientos incluidos en el encajamiento. Se reconocen algunos cambios en la evolución de la red simultáneos a la sedimentación de las fosas terciarias (Monforte de Lemos, Quiroga, A Rúa-O Barco). La antigüedad de la red y un descenso generalizado en el nivel de base del Sistema Miño-Sil, podría justificar estos acontecimientos. Sin embargo, existen indicios de cierto control tectónico. Por último se propone un modelo evolutivo del tramo estudiado, para la etapa posterior a la formación del aplanamiento R1000.

Abstract: the Sil River between el Bierzo Area and the junction to Miño River is deeply incised in all the surfaces of the Galicia SE with representation at the area: (R400, R600, R800, R1000 y R1200). The Sil river terrace levels intercalates with those surface levels and permit us recognize the main changes in the evolution of the fluvial net and their relation with the sedimentary history of the tertiary basins of the area: (Monforte de Lemos, Quiroga, A Rúa-O Barco). The fall of the general base level and some tectonic events related with the collision Eurasia-Iberian plate seems to justify the river incision. The proposed model explain the evolution of the area from the definition of the Llanos de Castro Caldelas surface to the present time helping to understand the role in it of the Basal Pyrenean Overthrusting.

Palabras clave: Geomorfología regional, Galicia, Orogenia Alpina.

Key words: Regional geomorphology, Galice, Alpine Orogeny.

INTRODUCCIÓN

El tramo del Río Sil seleccionado drena el SE gallego (Fig. 1). Este área se enmarca en las Zonas Centro ibérica, y Astur Occidental-Leonesa del Macizo Hespérico Peninsular (Jullivert, 1972 ref. Barrera Morate *et al.*, 1989). En este sector se observa: a) desarrollo de aplanamientos a diferentes alturas, delimitando fosas sedimentarias poco extensas, profundas y circunscritas a la red actual; b) una profunda incisión fluvial que atraviesa las fosas; y c)

unos encajamientos con perfiles transversales disimétricos (Fig. 2). Estas observaciones sugieren la antigüedad de la red fluvial y cierta actividad tectónica sinsedimentaria.

El predominio de la erosión lineal frente al ensanchamiento lateral de los valles ha condicionado la escasez y baja preservación de los depósitos de terraza. Por este motivo el estudio se centró en la morfología y distribución de las terrazas erosivas y en el análisis de los perfiles longitudinales.

Para cartografiar las terrazas y elaborar el perfil longitudinal del río, se dividió el tramo seleccionado en tres sectores. Los perfiles longitudinales se calcularon midiendo la longitud del canal (lc) sobre la cartografía a escala 1:50.000; y sobre el perfil se proyectaron las alturas de las terrazas y superficies intermedias. En todos los gráficos la escala vertical fija (1:20.000); mientras que la horizontal varía de un perfil general (1:700.000) a uno sectorial (1:275.000). Para determinar la altura media de la terrazas se realizó una medida en cada una y dos en las que presentaban una extensión superior a 2 km o residuales importantes de un nivel superior.

GEOMORFOLOGÍA DEL TRAMO SELECCIONADO

El río Sil nace en la vertiente S de la Cordillera Cantábrica. Su trazado corta transversalmente los materiales hercínicos, con una dirección ENE-WSW. Dirección que viene modificada por inflexiones puntuales de orientación meridiana, que individualizan cuatro regiones naturales: La Babia, El Bierzo, Valdeorras y el Cañón del Sil o Ribeira Sacra.

La cabecera del Sil se encuentra sobre el Antiforme de Narcea. De Villablino a Montefurado atraviesa la Zona Astur Occidental Leonesa; y a partir de Montefurado, el Dominio del Anticlinorio Olla de Sapo. Por lo tanto, buena parte del trazado es sobre pizarras; aunque también atraviesa pequeños batolitos graníticos y fosas con sedimentos cenozoicos.

En La Babia, el Sil se encaja entre dos ramificaciones de la Cordillera Cantábrica que divergen hacia el SW. Ambos cordales montañosos señalan una superficie R2000, degradada y progresivamente fragmentada hacia el S; por debajo de esta superficie de cumbres la incisión ha desarrollado varios niveles de arrasamiento.

En Valdeorras el Sil corta transversalmente el ramal más occidental de la Cordillera Cantábrica (S^a de O Courel); desmantelando el nivel de cumbres en numerosos retazos dispersos a diferentes alturas (R1600, R1400 y R1200). A ambos lados del encajamiento se han preservado extensos replanos o depresiones con importantes acumulaciones sedimentarias (fosas de O Barco, A Rúa y Quiroga; aluviales de Montefurado, Llanos de Larouco y valle de Rubiá). En esta región la pendiente del talweg es muy baja (0,1-0,25%); y el trazado del río se ha relacionado de forma explícita con la tectó-

nica alpina (Vergnolle, 1990; Santanach, 1994).

El Cañón do Sil se extiende al W de los bloques montañosos de la Serra do Courel. En esta región se distinguen dos sectores: Quiroga y Os Peares. El Sector Quiroga se caracteriza por el acodamiento del Sil, los relieves residuales del margen izquierdo y los meandros epigénicos. Mientras que el Sector Os Peares se caracteriza por una incisión lineal pronunciada, sin apenas socavación lateral, y un mayor desarrollo de superficies terraza en la margen meridional del río (Tablas 1 y 2).

En conjunto, la Cuenca del Sil (Fig. 3) puede describirse como una red de trazado rectangular con una cierta disimetría. En detalle, la red en La Babia es subparalela. En el Bierzo la red es paralela. Y en Valdeorras se observan varias redes (disimétrica, rectangular, subparalela y cursos secundarios con dirección obsecuente al principal); lo que apunta un crecimiento de la cuenca por sucesivas capturas. En cuanto al Cañón do Sil, los afluentes están formados por redes fósiles capturadas.

ANTECEDENTES

Los trabajos de superficie (Tabla 3) se centran en los depósitos de las fosas del Bierzo (Vidal Box, 1941 y 1943; Lautensach, 1945; Herail, 1976, 1979 y 1984) y de Quiroga (Olmo, 1984 y 1985; Vergnolle, 1990). Mientras que los de subsuelo también incluyen la cuenca de O Barco y A Rúa (Tecnyhidros, 1971a y b; ITGE, 1979; Rey de la Rosa, 1981 y 1984).

Vidal Box (1941 y 1943) identificó tres niveles de terrazas con depósitos (+5, +10/12 y +25/30 m). Para Lautensach (1945) las terrazas del Bierzo serían potentes pero irregulares y poco continuas; lo que atribuyó a una flexión cortical que produciría el encajamiento sobre la Formación Las Médulas. Por su parte, Hernández Pacheco (1949) correlaciona los ríos Sil y Duero; concluyendo que en el Sil apenas se han preservado los niveles T3 y T4. Para justificarlo propone un encajamiento cuaternario constante y prolongado, que degradaría a las terrazas (en Quiroga la T2 pasa de 40 a 5 m). Esta hipótesis concuerda con la observación de una catena de suelos, asociada a los depósitos de terraza, que señalaría una ralentización en el proceso de alteración (Herail, 1976, 1979 y 1984). Lo cual justificaría la herencia morfoestructural neógena y la disección fluvial cuaternaria.

ANÁLISIS DE LAS TERRAZAS POR SECTORES

En un análisis preliminar se han diferenciado tres sectores dentro del tramo estudiado: O Barco, Quiroga y Os Peares. Las alturas relativas de las terrazas cartografiadas y sus correlaciones con las superficies de erosión se encuentran en la figura 3 y en las tablas 4 y 5.

El Sector O Barco

Se definió entre las poblaciones de Carucedo y Montefurado, distantes unos 50 km. En él se identificaron 20 niveles de terrazas erosivas y los aplanamientos R400, R500, R600 y R800 (Fig. 4a y 5); un *talweg* con pendiente muy baja (0,28%) y encajamiento profundo; y una red con geometría disimétrica; más desarrollada en el margen derecho del curso principal (Fig. 2).

En este sector la tendencia general del río es ENE-WSW. En la parte oriental, el Sil se encaja linealmente en un R800; mientras que en el tramo central el río atraviesa dos fosas, el encajamiento se ensancha y el trazado del curso se vuelve sinuoso, observándose varios meandros epigénicos en los niveles inferiores (T2-T4). Los principales vestigios sedimentarios se encuentran en dos fosas (O Barco y A Rúa) y en dos fondos de valle (Montefurado y Rubiá). Los depósitos superficiales más altos se encontraron en Larouco (540 m), sobre la terraza T8 (+240/260 m); y en Rubiá, recubriendo un aplanamiento R600.

De los tres sectores diferenciados, éste es el que presenta mayor dispersión altitudinal de sus terrazas; que se encuentran entre las cotas 280 y 1.000 m (Tabla 4). Lo que significa unos 660 m de altura relativa para los veinte niveles identificados. En cuanto a su distribución, se observa cierta asimetría; el 65% de los retazos se encuentran en el margen septentrional (derecho); solo el nivel T15 se desarrolla totalmente sobre el margen izquierdo. Por lo que respecta a la preservación de las terrazas, la continuidad de niveles hace pensar en un encajamiento continuado. (Con el término *Band Gap* vienen señaladas las etapas del encajamiento en la que no se han preservado terrazas). Tan solo en la parte oriental del sector se observan cuatro *Band gaps*, casi todos por debajo del R800 (los *band gaps* van de: T3 a T6, T6 a T8, T8 a T12, y T17 a T19). En cuanto al perfil longitudinal de las terrazas, solo los niveles intermedios (T9 a T18) son horizontales. El resto muestra una

pendiente significativa y pequeños saltos de altura al E de O Barco (T6, T8, T9, T10, T14) y al W de A Rúa (T4, T8, T14, T16).

En este sector, el borde superior del encajamiento está formado por retazos desmembrados de los diferentes aplanamientos que definen las cumbres occidentales de la Cordillera Cantábrica (R1600, R1400 y R1200). El R1000 solo aparece, de forma puntual, en collados y crestas de degradación fluvial (Fig. 5). De todos estos replanos, fundamentalmente el R1200 delimita el valle del Sil; y dentro del encajamiento se han desarrollado algunos aplanamientos (R400, R500, R600 y R800) intercalados en la secuencia de terrazas (Tabla 5). El aplanamiento más extendido se asimiló a un R800; y señala un nivel de base regional en El Bierzo, O Barco y Montefurado. De menor importancia es el R600, que señalaría los interfluvios de los ríos Rubiá-Entoma (O Barco); Sil-Casoio (O Barco); Candís-Casoio (O Barco); Sil-Bibei (Montefurado); y Sil-Xares (Larouco), donde también se han identificado los aplanamientos R400 y R500.

Tentando una primera secuencia relativa de procesos, se podrá correlacionar el R400 con el T5; el R500 con el T7; el R600 con el T8 (al E de O Barco) y con el T10 (al W de A Rúa); y el R800 con el T13.

El Sector Quiroga

Se definió entre las poblaciones de Montefurado y Quiroga, distantes unos 22 km. En este sector el Sil presenta un *talweg* con escasa pendiente (0,09%); su curso drena hacia el NNW, en dirección perpendicular a la tendencia general; y su trazado presenta varios meandros, encajados en diferentes momentos (T0, T1, T3, T7); aunque solo en la Fosa de Quiroga el trazado actual es propiamente sinuoso. En cuanto a la incisión, se observa cierto carácter disimétrico (Fig. 2). Mientras que el margen izquierdo del encajamiento viene señalado sobre el R1000, el derecho está definido por el R800. Y por tanto las terrazas superiores a T10 solo están registradas en el margen izquierdo. La disimetría queda reforzada por la disposición de la red afluyente. Mientras que el margen izquierdo define un escarpe continuo, apenas degradado por los cursos secundarios; el escarpe derecho está disectado por cuatro cursos afluentes de mayor entidad, (Porteme, Quiroga, Castillo y Soldón).

Por lo que respecta a las terrazas erosivas

(Tabla 4), se interpretaron trece niveles entre las cotas 300 y 820 m (Fig. 4b y 6); lo que supone una altura relativa máxima de +620 m. En un primer análisis se observó: 1) una desigual distribución de los depósitos sedimentarios; 2) escasa horizontalidad y continuidad lateral de los niveles de terraza; 3) la existencia de residuales, tipo mesa, intercalados entre los niveles de terraza; y 4) cierta correlación entre niveles de terraza y aplanamientos (sería el caso del R600 y las terrazas T8 y T7; ver tabla 5).

En este sector los depósitos asociados a las terrazas son menos abundantes que en el Sector O Barco. Sin contar los depósitos de fosa, solo se identificaron sedimentos sobre las terrazas T0 y T1. Por encima, apenas se han preservado depósitos; y los más altos se encuentran cerca de Bendiñón (600 m), en el nivel T8 (+ 360/380 m). En cuanto a la preservación de los niveles, el registro más continuo se observa al S de Quiroga; mientras que en el resto del sector se intercalan pequeños *band gaps*. Respecto a la horizontalidad de los niveles de terraza, se observa la intercalación de niveles inclinados (T1, T2, T4, T7, T9, T13) entre niveles horizontales (T5, T6, T8, T10, T11, T12).

Por otra parte, la observación de residuales tipo mesa dentro del encajamiento, permite atribuir al Sil un trazado divagante, al menos en el periodo inicial de la incisión (T13, T11, T8 y T7). Aunque el hecho de que los niveles más recientes (T0 y T1) describan un trazado sinuoso, permitiría extender el carácter divagante a todo el encajamiento.

El Sector Os Peares

Se definió entre la confluencia del río Lor y la desembocadura del Sil en el Miño (Fig. 4c y 7). Su longitud es de 40 km; la pendiente del *talweg* es del 0,25%. En este sector la tendencia general del río es ENE-WSW; aunque se observan algunas inflexiones de dirección aproximadamente perpendicular, que vienen señaladas sobre el replano R600 (Arroyo S. Juan) y la terraza T13 (Parada do Sil). Por tanto, con anterioridad a estas inflexiones, se podría suponer que el trazado del paleo-Sil vendría señalado por los replanos R1000 y R800; y que este trazado se asimilaría a una curva de amplio radio, cóncava hacia el N y con el punto de inflexión en Parada do Sil.

Otras características de este sector son: el escaso número de terrazas observadas (Tablas 4 y 5); la disimetría transversal del encajamiento

(Fig. 2); y la profunda incisión lineal. En total se han interpretado 13 niveles de terraza, repartidos entre las cotas relativas + 0/700 m. Por lo que respecta a la disimetría transversal, solo hay que señalar que buena parte del margen meridional está definido por un replano R1000, mientras que el margen septentrional está formado por replanos R600 y R500. Por tanto, las terrazas superiores (T9-T13) solo están registradas en el margen meridional. La importancia de la incisión lineal vendrá respaldada por la observación de un *Band Gap*, el reducido anchura del encajamiento y el escaso número, dimensiones y depósitos asociados a las terrazas.

En este sector existe un *Band Gap* en la desembocadura del Sil, que define una franja de 35 km de longitud y una altura que oscila entre 140 y 460 m. Entre A° San Juan y Parada do Sil la franja se sitúa entre las terrazas T0 y T2; entre Parada do Sil y el río Cabe, la franja va de T0 a T9; y entre el río Cabe y la desembocadura del Sil, la franja va de T0 a T4.

Respecto a las dimensiones de las terrazas, se observa una distribución bimodal. En la parte superior del encajamiento (niveles T7 a T13) se encuentran los replanos más extensos; mientras que en la parte inferior (por debajo del R600) se encuentran los más pequeños. En cuanto a la escasez de depósitos, hay que señalar que solo se han observado en un punto (A Teixeira), sobre un retazo del nivel T4.

Por todo lo expuesto se podría diferenciar, para este sector, dos etapas en la incisión del Sil: una Etapa Superior y más antigua, entre R1000 y T9; y una Etapa Inferior y más moderna, desde T9 hasta el presente. De la Etapa Superior se han preservado superficies-terrazza gradadas, residuales tipo mesa y glacis-terrazza en la vertiente meridional; mientras que en la vertiente septentrional solo se habrían preservado algunos residuales sobre los aplanamientos R600 y R500 (Mte. Vidual, 819 m y Sª de Auga Levada, 886 m). La Etapa Inferior correspondería al encajamiento en el R600. En esta etapa se distingue: la confluencia del Cabe, se alada por el T8; un nivel general de aterra-zamiento, el T7; y un *Band Gap* al W de Parada do Sil, que ha hecho desaparecer los retazos de terrazas por debajo del nivel T7.

Todas estas observaciones permiten suponer, que en este sector, el trazado del Sil habría sido parecido al actual a partir del R800; y que entre los replanos R1000 y R800, el tra-

zado habría sido afectado por frecuentes migraciones hacia el N y un encajamiento constante y prolongado (Fig. 7).

DISCUSIÓN GENERAL

La antecedencia del Sil

Varias observaciones apuntan un carácter antecedente para el río Sil. Por una parte, el hecho de que su trazado corte estructuras hercínicas y una cordillera alpina; y por otra que se encaje en antiguos aplanamientos, evitando algunas fosas cenozoicas. Esta antecedencia le atribuiría un carácter previo a la fosa de Monforte y sincrónico a los cabalgamientos de las S^a de Ancares y O Courel, y a la formación del R600 (Yepes, 1998; Vidal Romaní, *et al.*, 1998). Por otra parte la hipótesis de un cabalgamiento pre-encajamiento permitiría interpretar los depósitos pinzados en las Fosas del Sil como previos al encajamiento actual del río; mientras que las terrazas corresponderían a la etapa post-tectónica.

Las terrazas erosivas

En algunos puntos se observa cómo un grupo de terrazas, se correlaciona lateralmente con un *band gap*. Las discontinuidades más significativas se observan en Quiroga, A Rúa y Parada do Sil. En Quiroga, dos franjas de terrazas (T12-T9; y T5-T4), desaparecen hacia el W. En A Rúa son los niveles T17-T18. Y en Parada do Sil los niveles inferiores al T10. El aumento de *band gaps* hacia el W estaría relacionado con una mayor eficacia de la acción erosiva. Idea que viene corroborada por el carácter lineal del encajamiento en el Sector Os Peares. Este incremento relativo de la capacidad erosiva podría estar relacionado con pulsos tectónicos del Ciclo Alpino.

Otra característica general es la existencia de algunos puntos (Rubiá, Montefurado y Parada do Sil) donde las terrazas definen un escalón. A primera vista, el hecho de que se observen, en el mismo punto, escalones a diferentes altura permitir a suponer un incremento erosivo por aumento del caudal. Esta suposición estaría respaldada por el hecho de que en estos puntos existen algunas confluencias significativas (ríos Cabrera y Casoio, Navea y Mao, respectivamente). Sin embargo, los escalones también podrían estar relacionados con una familia de fallas direccionales, que cortasen el río y que mantuviesen una actividad prolongada. Este segundo planteamiento tendría cabida

en el esquema general del Cabalgamiento Basal Pirenaico de Santanach (1994).

El carácter disimétrico del encajamiento viene señalado de diferentes maneras. En los sectores O Barco y Quiroga se observa que la vertiente derecha experimenta un mayor retroceso en comparación con la izquierda. Lo que ha permitido la conservación del escarpe en el margen izquierdo del río y el desarrollo de extensas superficies en el margen derecho (en O Barco: R1000, R800 y R600; y en Quiroga: R800). Por su parte en los sectores Quiroga y Os Peares se observa que el borde superior del encajamiento viene señalado por diferentes superficies de erosión a uno y otro lado (R1000 y R800 en el Sector Quiroga; y R1000 y R600 en el Sector Os Peares).

El mayor retroceso y degradación de la vertiente septentrional del Sil en los Sectores O Barco y Quiroga, podría suponerse como una consecuencia del levantamiento relativo de dicho margen. Idea que se ajusta al carácter de falla inversa que Santanach (1994) atribuye al Cabalgamiento Basal Pirenaico. Para explicar la contradicción que supone la existencia de replanos más altos en el margen meridional, se puede aventurar: 1) el escaso valor relativo del salto vertical; 2) la mayor antigüedad de la superficie R1000, en comparación con el Cabalgamiento Basal Pirenaico; idea respaldada por las evidencias de un encajamiento constante y prolongado (glacis-terrazas en Castro Caldeas, relieves residuales tipo mesa en A Teixeira y Quiroga, meandros epigénicos en Parada do Sil, confluencia Río Lor y Montefurado); y 3) la posibilidad, no verificada, de que el margen meridional del encajamiento forme parte de un segundo bloque que está cabalgando sobre un tercer bloque más meridional. La idea de varios cabalgamientos superpuestos es compatible con la propuesta de una ramificación gallega del Cabalgamiento Basal Pirenaico (Santanach, 1994); y se ajusta al modelo de infracabalgamientos que se supone para el tramo pirenaico de la Cordillera (Muñoz y Santanach, 1995). Aplicando el modelo de infracabalgamientos al área que nos ocupa, los cabalgamientos serían más modernos hacia el S.

Relaciones entre las terrazas y superficies dentro del encajamiento

En el Sector O Barco, el trazado actual ya viene señalado por el R600, que define los principales interfluvios del sector (Entoma-

Rubiá; Candís-Casoio; y Casoio-Sil). Por debajo de este nivel, solo restarían modificaciones de detalle: los meandros epigénicos de Montefurado y los llanos de Portomourisco, en Larouco. Estos llanos constituyen un R600 degradado hacia el N que define el interfluvio Sil-Xares; pero con anterioridad, señalarían la confluencia Sil-Bibeí. Hacia el E, entre El Bierzo y Valdeorras (Puente de Domingo Flórez), el trazado viene definido por el R800. Incluso se podría interpretar algunos interfluvios (Mariñán-S. Xulián y S. Xulián-Rubiá), como crestas de degradación fluvial provenientes de un R1000.

En el Sector Quiroga el replano más extendido es el R800; aunque el trazado no estará totalmente definido hasta que el Sil se encaje en el interfluvio Sil-Lor (T6, +280 m). Mientras que en el Sector Os Peares el trazado actual empieza a definirse con el R600; y queda definido por la incisión del R500 y del T7 (+340 m) en A Teixeira; aunque los vestigios más antiguos se remontan a unos residuales del R800 (Penapombeiros, 709 m; Vidual, 819 m; Auga Elevada, 886 m) y a los niveles T11 y T12 (Parada y A Teixeira). Por encima del R800 solo existirían vestigios en la vertiente meridional.

En conjunto, la relación terrazas-superficies sugiere que el trazado actual ya estaría definido al encajarse el Sil en el R600 (Sectores O Barco y Os Peares) y en las terrazas equivalentes (T8, T7) del Sector Quiroga; aunque hasta el R1000, son numerosas las evidencias de un trazado parecido al actual.

CONCLUSIONES

1) Hasta el momento, en el río Sil, se habían interpretado unos tres niveles de terraza con depósitos. En este trabajo se amplía el número a trece o veinte, según el sector; aunque la mayoría de los casos corresponden a niveles erosivos.

2) El elevado número de niveles de terrazas erosivas y los extensos replanos intercalados dentro del valle actual, permiten ampliar la antecendencia del encajamiento hasta el R800, aunque podría llevarse hasta el R1000.

3) Existen indicios que apuntan la existencia de varios pulsos tectónicos a lo largo de este encajamiento. El indicio más moderno sería la existencia de una zona sin terrazas (*band gap*) en el Sector Os Peares; entre las terrazas T0 y T7. Y el indicio más antiguo sería

el codo de Montefurado, que modifica la trayectoria ENE-WSW.

4) Se propone un trazado del Sil previo al encajamiento del codo de Montefurado. Este trazado sería ENE-WSW y atravesaría los Llanos de Castro Caldelas (R1000) entre Monte Cerengo (1235 m) y la Sª do Burgo (1292 m). Este trazado sería previo al pulso tectónico que activaría la Falla de Maceda.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de la T. D. de uno de nosotros (Yepes, 1998), y se ha beneficiado de una beca predoctoral de la Xunta de Galicia. Querríamos agradecer las observaciones realizadas a los doctores J de Pedraza, J.M. Vilaplana, J. de D. Centeno, A. Martín-Serrano y E. de Uña, así como las ayudas prestadas en la búsqueda bibliográfica a V. Gorosquieta (Lab. Xeol. de Laxe), D. Gutierrez (I.T.G.E.), H. Esteve y M. Romero (Geología, U.C.M.).

BIBLIOGRAFÍA

- Barrera Morate, J.L.; Farias Arquer, P.; González Lodeiro, F.; Marquín García, J.; Martín Parra, L.M.; Martínez Catalán, J.R.; del Olmo Sanz, A.; de Pablo Maciá, J.G.; Gallastegui, G.; Bea, F. y Villasante Pinto, R. (1989). Mapa Geológico de España escala 1:200.000, nº: 17/27 (Ourense/Verín). I.T.G.E. 284 p.
- Heraíl, G. (1976). *Geomorphologie des placers aurifères de la moyenne vallée du Duerna (León)*. Thèse 3º cycle. Institut de Géographie, Univ. Toulouse-Le Mirail. 193 p.
- Heraíl, G. (1979). Les facies d'alteration des terrasses alluviales siliceuses du NW de la Vielle Castille. *Acta Geol. Hisp.*, 14: 466-473
- Heraíl, G. (1984). *Géomorphologie et géologie de l'or détritique. Piémonts et bassins intramontagneux du NW de l'Espagne (Le Bierzo, León)*. Editions du C.N.R.S. Paris. 456 p.
- Hernández-Pacheco, F. (1949). Geomorfología de la cuenca media del Sil. *Mem. R. Ac. Ciencias E. F. y Naturales*, 13. 112 p.
- ITGE. (1979). Proyecto de investigación de lignitos en España I.T.G.E. Documento interno nº: 10811.
- Julivert, M.; Fontboté, J.M.; Ribeiro, A. y Conde, L. (1980). Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares escala 1:1.000.000. I.T.G.E. 113 p.
- Lautensach, H. (1945). Formação dos terraços interglaciares do N do Portugal e suas relações com os problemas da época glaciária. *Publ. Soc. Geol. Portugal*, 1-39.
- Muñoz de la Fuente, J.A. y Santanach i Prat, P. (1995). Els Pirineus. Una serralada de col·lissió continental. *Terra*, 25: 2-14.
- Olmo Sanz, A. del. (1984). Estudio sedimentario de la cuenca postorogénica de Quiroga. (cartografía). Documentación anexa al mapa geológico 1:200.000 nº 17/27 (Ourense-Verín). I.T.G.E. (Documento inédito).
- Olmo Sanz, A. (1985). Estudio geológico-sedimentario de las cuencas terciario-cuaternarias de Monforte de Lemos, Maceda, y Quiroga. *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 10: 83-93.
- Rey de la Rosa, J. (coord)(1981). Investigación de lignitos

en Galicia. Fase III. I.T.G.E. (Documento inedito n°: 10813). 300 p.

Rey de la Rosa, J. (coord.)(1984). Investigaciones de lignitos en Galicia. Terminación de Fase III y anteriores I.T.G.E. (Documento interno n°: 11096). 210 p.

Santanach, P. (1994). Las cuencas terciarias gallegas en la terminación occidental de los relieves pirenaicos. *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 19: 57-71.

Tecnyhidros. (1971a). Estudio geofísico de una gravera en Quiroga. Informe interno. 9+5 mapas.

Tecnyhidros. (1971b). Estudio geofísico de la gravera de la Rúa. Informe interno. 6+3 mapas.

Vergnolle, C. (1990). Morphogenese des reliefs cotiers associes a la marge continentale Nord-Espagnole. L'exemple du N de la Galice. *Serie Nova Terra*, 1. 315 p.

Vidal Box, C. (1941). Contribución al conocimiento

morfológico de las cuencas de los ríos Sil y Miño. Pub. Dip. Prov. Lugo, Monografías G.E.P. 1, 39: 121-150.

Vidal-Box, C. (1943). Notas previas a un estudio morfológico y geológico de la alta cuenca del Río Sil, cuencas de Lacedana y Babia Alta (León). *Rev. R. Acad. Ciencias*, 38.

Vidal Romani, J.R.; Yepes Temiño J. & Martínez Conde, R. (1998). Evolución geomorfológica del Macizo Hespérico Peninsular. Estudio de un sector comprendido entre las provincias de Lugo y Ourense, (Galicia, NW de España). *Cadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 23: 165-199.

Yepes Temiño J. (1998). *Geomorfología de un sector comprendido entre las provincias de Lugo y Ourense. Galicia*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Geología. 210 p.

Figura 1. Marco geográfico y localización del área estudiada. Modificado a partir de Vidal-Box (1941). Leyenda: 1, área estudiada; 2, 600-1.000 m; 3, 1.000-1.400; 4, más de 1.400 m; 5, escarpe morfoestructural; 6, relieve residual estructural; 7, altitud del río; 8, sectores: S1, Os Peares - S2, Quiroga - S3, O Barco; 9, población: B, O Barco - Ca, Carucedo - O, Os Peares - Ou, Ourense - P, Ponferrada - Q, Quiroga.

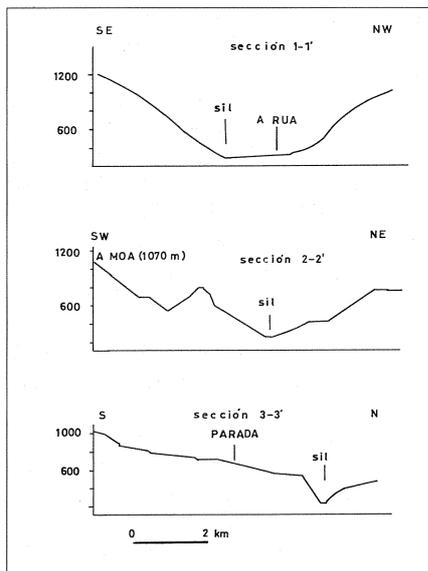
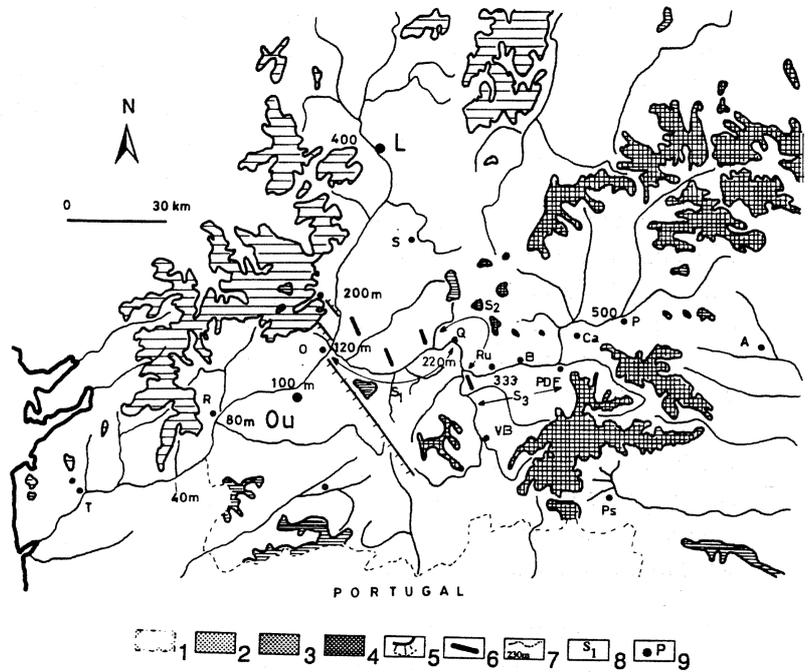


Figura 2. Perfiles topográficos de la sección transversal del Sil en A Rúa, A Moa y Parada.

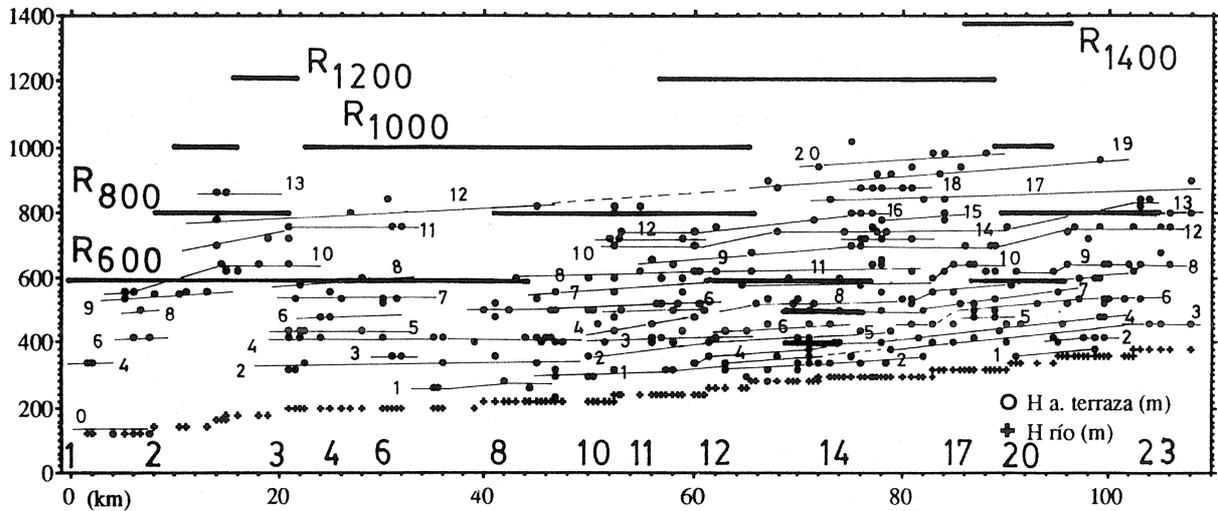


Figura 3. Perfil longitudinal del Río Sil en el tramo estudiado (Carucedo-Os Peares) y distribución de las terrazas observadas. Leyenda: 1, Os Peares; 2, Río Cabe; 3, Parada; 4, Río Mao; 5, Castro Caldelas; 6, Río Edo; 7, A° S. Xoan; 8, Río Lor; 9, Quiroga; 10, Río Quiroga; 11, Río Soldón; 12, Río Bibe; 13, Montefurado; 14, A Rúa; 15, Río Leira; 16, A° S. Xulián; 17, O Barco; 18, A° Entoma; 19, A° Candís; 20, A° Casoio; 21, Puente de Domingo Flórez; 22, As Médulas; 23, Carucedo; H, altura del río; Ha, altura absoluta de las terrazas; Ri, Superficie de erosión. Escalas: vertical 1:20.000; horizontal 1:628.571.

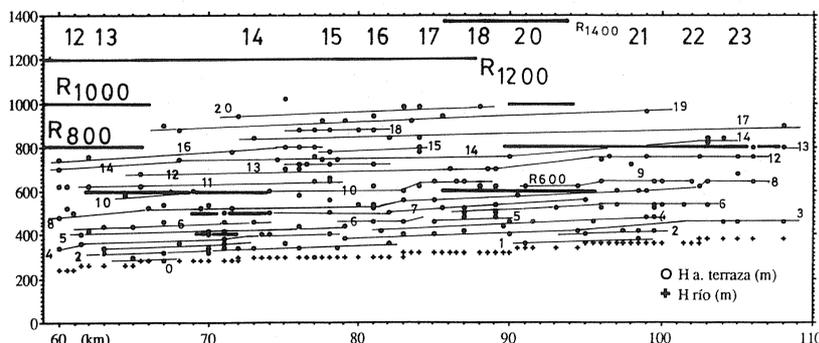
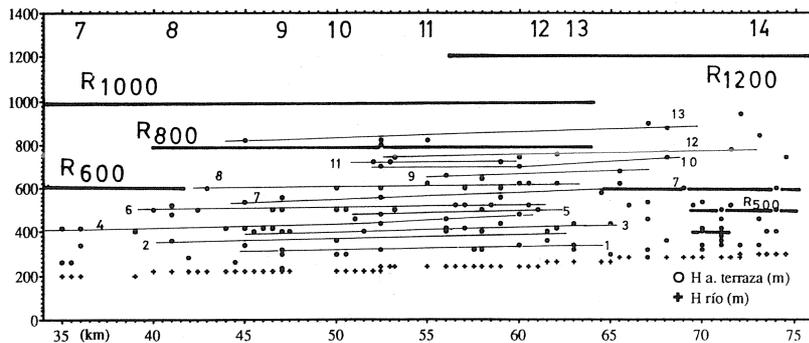
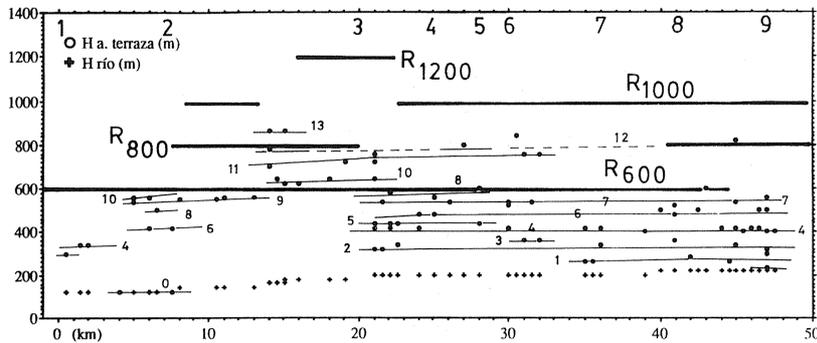


Figura 4. Perfil longitudinal y terrazas del Río Sil por sectores: a, O Barco; b, Quiroga; c, Os Peares. Leyenda: ver figura 3. Escalas: vertical 1:20.000; horizontal: a 1:287.356; b 1:242.424; c 1:294.117.

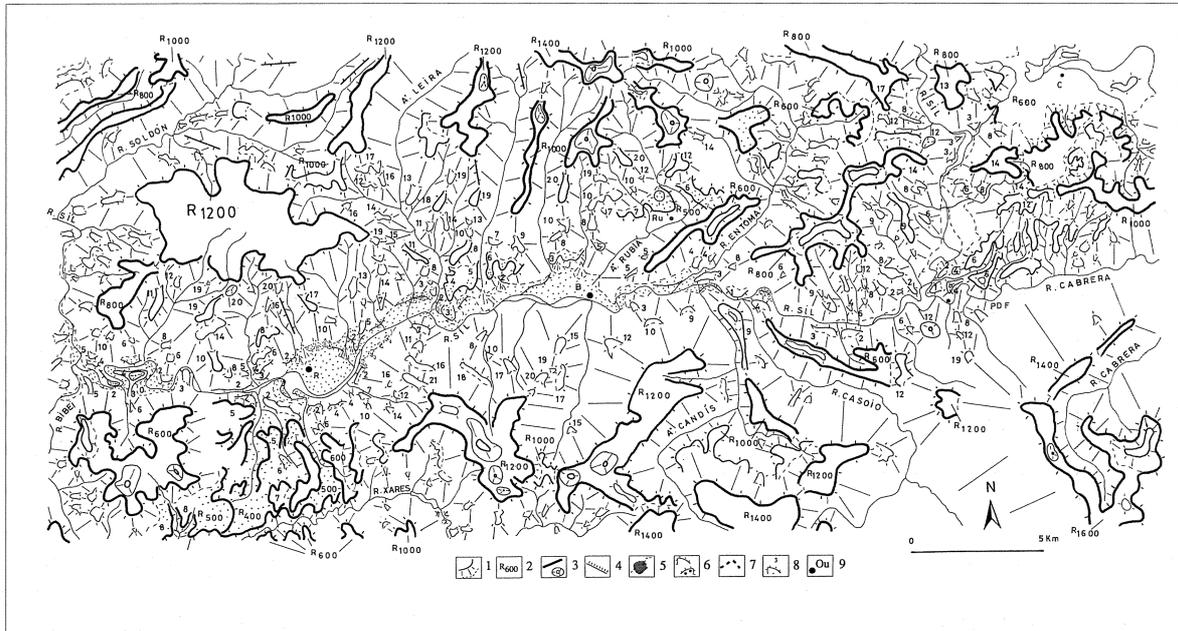


Figura 5. Cartografía de las terrazas del Río Sil en el Sector O Barco. (Ver leyenda en la figura 6).

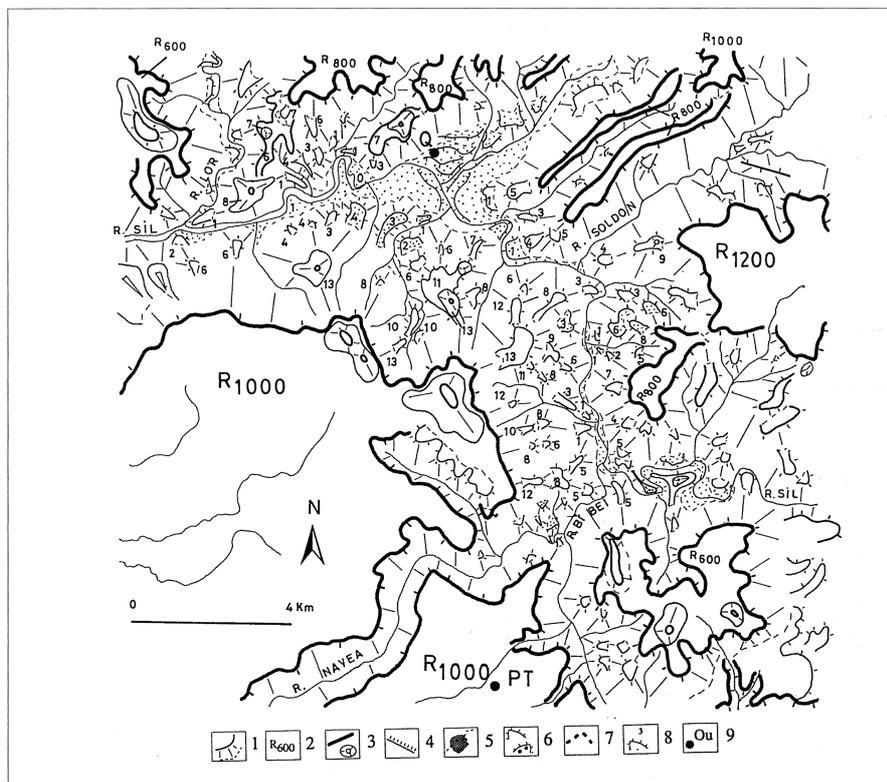


Figura 6. Cartografía de las terrazas del Río Sil en el Sector Quiroga. Leyenda: 1, encajamiento fluvial (borde superior y vertiente); 2, superficie de erosión; 3, residual, residual estructural; 4, escarpe morfoestructural; 5, río, embalse; 6, terraza erosiva, terraza con depósitos; 7, paleocones; 8, nivel de terraza; 9, Población: B, O Barco - C, Carucedo - Cc, Castro Caldelas - P, Parada do Sil - Pd, Puente de Domingo Flórez - Pt, Puebla de Trives - Q, Quiroga - R, A Rúa.

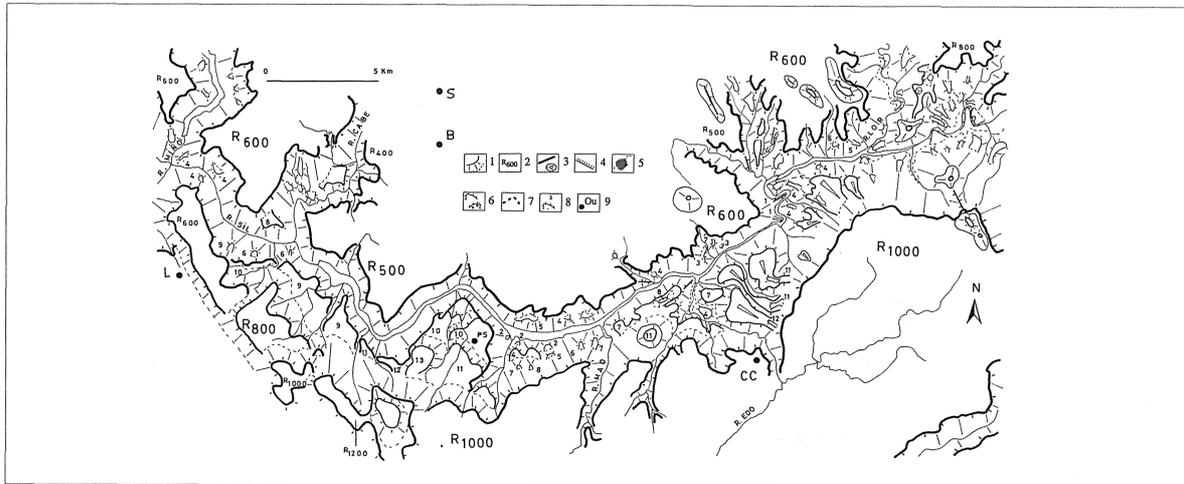


Figura 7. Cartografía de las terrazas del Río Sil en el Sector Os Peares (Ver leyenda en la figura 6).

S	T _i	V
B	11	D
B	15	I
Q	10	I
Q	11	I
Q	12	I
Q	13	I
P	1	D
P	2	I
P	3	D
P	9	I
P	10	I
P	11	I
P	12	I
P	13	I

Tabla 1. Relación de las terrazas del Río Sil que se han preservado en una sola vertiente; con indicación del margen y sector en el que se encuentran. Leyenda: B, sector O Barco; D, margen derecho; I, margen izquierdo; P, sector Os Peares; Q, sector Quiroga; S, sector; T_i, número de la terraza; V, vertiente en la que se ha preservado.

	I	D	T
B	57	105	162
Q	41	28	69
P	33	12	45

Tabla 2. Distribución de replanos por márgenes en el Río Sil (tramo Carucedo-Os Peares). Leyenda: B, sector O Barco; D, margen derecho; I, margen izquierdo; P, sector Os Peares; Q, sector Quiroga; T, total de terrazas.

	Curso medio (1)	Curso medio (2)	O Barco (2)	Ponferrada (2)
Río	220 (*)	220 (*)	330	500
T ₁	+4-8	+5	-	+5
T ₂	+25-30	+10-12	+10-12	+10-12
T ₃	+40	+25-30	+25-30	+25-30
T ₄	>+85 (**)	-	-	-

Tabla 3. Altura en m del curso del río Sil y de las terrazas cartografiadas por otros autores. Leyenda: 1, terrazas cartografiadas por Hernández-Pacheco, (1949); 2, idem por Vidal-Box, (1941); *, cota actual del Sil en Quiroga; **, terraza prácticamente inexistente.

Os Peares	Quiroga	O Barco
T ₁₃ 700 m	-	-
-	-	T ₂₀ 640/660 m
T ₁₂ 600/620 m	T ₁₃ 620 m	T ₁₉ 600/620 m
-	-	T ₁₈ 580 m
T ₁₁ 540/560 m	-	-
-	-	T ₁₇ 520/540 m
-	T ₁₂ 500 m	T ₁₆ 500 m
-	T ₁₁ 480 m	T ₁₅ 480 m
T ₁₀ 440/460 m	T ₁₀ 460 m	T ₁₄ 440/460 m
T ₉ 410/420 m	T ₉ 400/420	T ₁₃ 420 m
T ₈ 380/400 m	-	T ₁₂ 380/400 m
-	T ₈ 360/380 m	-
T ₇ 340 m	-	T ₁₁ 340/360 m
-	T ₇ 320 m	T ₁₀ 300/320 m
T ₆ 280/300 m	T ₆ 280 m	T ₉ 280 m
T ₅ 240 m	T ₅ 240/260 m	T ₈ 240/260 m
T ₄ 180/220 m	T ₄ 200/210 m	T ₇ 200/220 m
T ₃ 160 m	T ₃ 160/180 m	T ₆ 160/180 m
T ₂ 120/140 m	T ₂ 140 m	T ₅ 140 m
-	-	T ₄ 100/120 m
-	T ₁ 80/100 m	T ₃ 80 m
T ₁ 40/60 m	-	T ₂ 40/60m
-	-	T ₁ 20m
T ₀ 0/10 m	-	T ₀ 0-40m

Tabla 4. Altura relativa de las terrazas erosivas identificadas en cada uno de los sectores estudiados del Río Sil (tramo Carucedo-Os Peares).

Sector	Os Peares	Sector	Quiroga	Sector	O Barco
R _i	T _i	R _i	T _i	R _i	T _i
R ₁₂₀₀	-	R ₁₂₀₀	-	R ₁₂₀₀	-
R ₁₀₀₀	-	R ₁₀₀₀	-	R ₁₀₀₀	T ₂₀
R ₈₀₀	T ₁₂ , T ₁₁	R ₈₀₀	T ₁₀ , T ₁₂	R ₈₀₀	T ₁₆ , T ₁₄
R ₆₀₀	T ₁₀ , T ₈	-	T ₈ , T ₇	R ₆₀₀	T ₁₀ , T ₈
R ₅₀₀	T ₇	-	-	R ₅₀₀	T ₈ , T ₇
-	-	-	-	R ₄₀₀	T ₅ , T ₄

Tabla 5. Principales correlaciones entre los replanos y niveles de terraza identificados en cada sector estudiado. Leyenda: R_i, replano; T_i, terraza.