



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



Excmo. Ayuntamiento
de Alcoy

ESTUDIO DE RIESGOS NATURALES EN LA CIUDAD DE ALCOY

* Riesgo de Erosión

Ingeniería GeoAmbiental



Madrid 1989

88010

**MEMORIA DEL MAPA DE EROSION
DEL TERMINO MUNICIPAL DE
ALCOY.**

(E. 1:25.0000)

**J. del Val
M. Hernández
Area de Ingeniería
GeoAmbiental
I.T.G.E
Madrid 1.989**

I. INTRODUCCION

El estudio de los procesos de erosión y, dentro de una perspectiva más amplia, de erosión-sedimentación, cobra una gran importancia en nuestro país y, muy especialmente, en amplias zonas mediterráneas, donde se encuentra el área considerada.

El sistema de erosión-sedimentación queda controlado, en última instancia, por las tendencias geológicas y climáticas, de las que se derivan una serie de factores como la vegetación, la litología, las pendientes y los suelos, relacionados estrechamente entre sí y que se presentan como factores de control de la erosión. Cada sistema de erosión queda caracterizado por el agente erosivo principal: hielo, viento o agua líquida. Este último agente da lugar al sistema de erosión hídrica o sistema hídrico-fluvial, objeto del estudio realizado en el término municipal de Alcoy. En este sentido, podemos considerar la erosión como un proceso natural, aunque también susceptible de ser acelerado por el hombre, que forma parte de la redistribución de material dentro de una unidad funcional: la cuenca fluvial o cuenca de drenaje.

Dos aspectos o componentes definen, en gran medida, las características de los estudios de erosión: el temporal y el espacial. A ellos hay que añadir uno más: el objetivo

específico del estudio. En este trabajo, se caracteriza la susceptibilidad a la erosión de un área superior a 100 Km², a escala 1:25.000, así como las formas y procesos erosivos más significativos, lo que, en conjunto, proporciona una visión de suficiente detalle tanto de las áreas con mayores problemas erosivos como de aquellas otras en las que aún no existiendo de forma acentuada esta problemática, una inadecuada gestión territorial o determinadas actuaciones pueden conducir a una aceleración del proceso erosivo.

Aunque conceptual y metodológicamente la erosión hídrica debe ser estudiada dentro de unidades funcionales naturales (la cuenca de drenaje) y no en relación ó límites de carácter administrativo o de otro tipo, el término municipal de Alcoy corresponde, aunque no exactamente pero sí en gran medida, con la cuenca alta del río Serpis, eje de evacuación de los materiales erosionados en el área de estudio.

II. METODOLOGIA DE TRABAJO

Para la confección del mapa, se han realizado dos campañas de campo con un total de catorce días de duración y un estudio fotogeológico de las fotografías aéreas del término municipal a escalas 1:33.0000 y 1:18.000. Con ello, se han identificado y cartografiado tanto las principales

formas y procesos erosivos como las diferentes unidades con comportamiento análogo frente a la erosión. Se han representado las unidades rocosas aflorantes y las formaciones superficiales suprayacentes. Por formación superficial, siguiendo la nomenclatura del mapa geomorfológico francés, se entiende aquellos materiales ligados directamente con la evolución del relieve observable actualmente, generalmente de poco espesor (de algunos centímetros a algunas decenas de metros) y que no han sido nunca recubiertas por potentes acumulaciones de sedimentos. Frecuentemente pertenecen al Cuaternario.

III. UNIDADES REPRESENTADAS Y SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION

La susceptibilidad a la erosión de los distintos materiales aflorantes depende, fundamentalmente, de su facilidad para generar escorrentía y de su resistencia intrínseca.

Cuanto mayor capacidad de infiltración tenga un terreno menor escorrentía se producirá y por tanto menor erosión. La resistencia de la roca o formación superficial (donde también se incluye el suelo en el sentido edáfico) a ser movilizadada o arrastrada por el agua es el otro aspecto que hay que considerar, en conjunto con el anterior, para definir la erosionabilidad de las diferentes unidades cartografiadas.

III.1. Unidades carbonatadas

Comprenden calizas y dolomías, principalmente, así como otros términos calcáreo-detriticos: calcarenitas, calcirruditas y calizas margosas subordinadas. La erosión se produce por disolución (karstificación), dándose altas tasas de infiltración y escaso desarrollo de la red de drenaje superficial. La erosionabilidad de estos materiales se puede considerar, por tanto, como muy baja.

Las unidades carbonatadas se presentan en los más fuertes relieves existentes: Sierra de Mariola, La Serreta, Sierra de Menechaor, Sierra dels Plans, Sierra de los Barrancones, etc., así como en relieves aflorantes principalmente en la margen izquierda del río Polop y en la vertiente meridional de la Loma de la Fontfreda (zonas de los Altos de la Reptana, Soterrani y la Menora, en la franja noroccidental del término de Alcoy).

III.2. Unidades detriticas bien cementadas y/o consolidadas

Son principalmente areniscas, muchas veces de carácter biomicrítico, pudiendo llegar a ser incluso conglomerados, a veces calcáreos, con intercalaciones de arcillas margosas. Se han llegado a incluir dentro de esta unidad algunos términos de calcirruditas bioclásticas y otros tipos

calcareníticos que, aunque bien podrían haber sido incluidos en la anterior unidad, hemos preferido considerarlos dentro de ésta por su diferente comportamiento erosivo con otros afloramientos calcáreos adyacentes.

En conjunto, a pesar de presentar una menor capacidad de infiltración (y, por tanto, una mayor escorrentía) que las unidades carbonatadas, su cementación y resistencia conducen a considerarlas como de baja erosionabilidad.

Dan lugar a relieves más o menos escarpados y se presentan frecuentemente en contacto con las unidades carbonatadas (banda del sector nor-occidental, zona de El Serral, etc.) o bien como cerros aislados por la erosión.

III.3. Tobas calcáreas (travertinos)

Son formaciones calcáreas subaéreas, resultado de la precipitación en capas sucesivas de carbonato cálcico, que se suelen presentar asociadas a surgencias kársticas, activas o no, favoreciendo la vegetación su crecimiento.

Aparecen en muy escasa extensión, destacando sólo el pequeño afloramiento que aparece junto al río Barchel, aguas arriba de su confluencia con el Polop.

Por sus características, similares a las unidades que hemos denominado "unidades calcáreas", (aunque con menor resistencia y mayor porosidad) son unidades de baja erosionabilidad.

III 4. Sistemas abanicos aluviales-glacis; conos deyección.

Los abanicos aluviales son acumulaciones de material detrítico transportado por un curso de agua, dando en planta una forma similar a un abanico o cono. Son formaciones de piedemonte entre las zonas montañosas y la llanura. Con el término abanico se suele indicar el sedimento, mientras que el término glacis designa la forma más o menos suave que enlaza la vertiente montañosa con la depresión o llanura. De esta forma, los glacis pueden estar generados por la creación de abanicos aluviales (denominados glacis detríticos o de acumulación). Los conos de deyección son también formas de acumulación pero este término se suele utilizar para designar sistemas deposicionales de menor envergadura.

Dentro del área de estudio se presentan en importante extensión al pie de los relieves del sector Norte, siendo gravas con intercalaciones de niveles encostrados y buen grado de cementación, aunque irregular.

La mayoría de ellos no son funcionales, pudiendo llegar a haber perdido, por erosión, su morfología original. Es relativamente frecuente la aparición de barrancos, a veces muy encajados, en la zona de solape lateral de abanicos. El suelo desarrollado sobre ellos puede llegar a ser relativamente erosionable, sobre todo en las zonas de mayor pendiente. Debido a su heterogeneidad litológica, con mayor o menor presencia de matriz arcillo-limosa y arenosa, se pueden generar descalces en taludes verticales o subverticales por erosión diferencial.

Se consideran como de erosionabilidad media a alta.

IV.5 Trías en facies Keuper.

Está constituido por materiales arcillosos y arcillo-yesíferos, con alta plasticidad y colores muy variados (rojizos, verdes, amarillentos). Su susceptibilidad a la erosión es muy alta, apareciendo en ellos con frecuencia una reguerización intensa y facilidad para el acarreamiento y generación de deslizamientos. Sólo se presentan en tres bandas, con escasa extensión: al pie del Alto de Biscoy (cabecera del Barranco Calvo), en la Sierra de Menachaor (el tramo final de la carretera a la Font Roja y parte de la pista que conduce desde ésta hasta el pico Menachaor se abren en este material) y, por último, una banda cortada por

el Barranco del Sing observable en las inmediaciones del túnel de la carretera a la Ermita de San Cristóbal.

IV.6 Unidades margosas

Son materiales muy erosionables, dada su baja capacidad de infiltración y escasa resistencia a ser movilizados y arrastrados por el agua.

Ocupan gran parte de la zona central de las Hoyas de Alcoy y Castalla, así como aparecen también intercaladas entre otras unidades. Los barrancos que aparecen en estos materiales dan lugar a una fuerte erosión lateral a los mismos, con frecuente desarrollo de cárcavas. Los suelos desarrollados sobre las margas suelen cultivarse, con lo que la erosión que se produce puede llegar a tener una gran incidencia socioeconómica. La erosión laminar en los campos cultivados sobre ellas es muy generalizada, especialmente en las zonas no abancaladas o con bancales abandonados.

IV.7 Coluviales; coluviones; laderas de acumulación.

Los coluviones y coluviales son materiales depositados por gravedad que, procedentes de la erosión de las vertientes, son acumulados por gravedad al pie de ellas. Se les

puede considerar, por tanto, como un tipo de laderas de acumulación generadas por procesos gravitatorios no ligados, a diferencia de los conos de deyección y abanico aluviales, a un curso de agua. El transporte supone un recorrido corto, por lo que los materiales están poco rodados y desgastados. También se incluye en esta unidad suelos desarrollados a partir de las arcillas de descalcificación de las unidades calcáreas.

Aparecen al pie de la mayoría de los relieves, presentándose en gran extensión al pie de la Sierra de Menechaor. En este área aparecen con una composición variable: desde brechas bien cementadas y prácticamente granosostenidas a zonas con abundante presencia de matriz arcillosa (presentándose regueros de erosión) y con frecuente desarrollo de suelos tipo caliche.

Aunque se trata de zonas con tendencia a la acumulación de material por erosión de los materiales de las vertientes, se van erosionando a su vez por diferentes mecanismos. Por tanto, se ven sometidos a erosión y acumulación que puede decantarse en uno u otro sentido, dentro de un balance global de erosión-sedimentación.

IV.8. Llanuras aluviales y fondos de barrancos.

Corresponden a los materiales ligados a la deposición de la red fluvial actual o subactual y aparecen en muy escasa extensión, ya que nos encontramos en zona cabecera fluvial, con barrancos y cauces frecuentemente encajados y alto poder erosivo.

La tendencia es la de acumulación de material, pero en períodos de intensas precipitaciones, con generación de avenidas, parte de ellos son removilizados y resedimentados aguas abajo.

IV.9 Canchales

Son acumulaciones de bloques, sin matriz prácticamente, desprendidos de cornisas y depositados en las vertientes.

Prácticamente sólo se encuentran en la Serreta y en la Sierra de Menechaor y se les puede considerar como potencialmente inestables.

V. FORMAS Y PROCESOS EROSIVOS

Se han representado las principales formas con significación erosiva tanto ligadas a las aguas de escorrentía encauzadas (red fluvial) como los procesos erosivos de

carácter areal o puntual con relación más indirecta con la erosión de carácter lineal. Igualmente, las carreteras más importantes (que pueden llegar a presentar gran incidencia en la erosión) y las canteras de mayor tamaño.

- Cauces principales: definen de forma genérica, las características de la red fluvial y constituyen las principales vías de evacuación del material erosionado tanto de las vertientes como del propio lecho y márgenes.

- Cauces o barrancos de incisión lineal: son encajamientos en materiales resistentes. Aguas abajo pueden dar lugar a problemas de sedimentación.

- Barrancos con erosión intensa en las márgenes: pueden ser de fondo más o menos plano o con un perfil transversal de incisión. Originan erosión lateral a los mismos y un progresivo ensanchamiento.

- Cascadas, saltos: desniveles en cauces que pueden dar lugar a desplomes y reajustes en el nivel de base local.

- Erosión lateral al cauce: se da principalmente en la parte exterior de los meandros. Cuando confluyen con barrancos, la erosión es mucho mayor pudiendo originarse, incluso, deslizamientos.

- Erosión laminar: es la pérdida más o menos uniforme de una capa delgada de suelo. Es una erosión poco llamativa, pero origina pérdidas de suelo importantes, especialmente en los campos de cultivo.

- Erosión en surcos o regueros: se manifiesta por incisiones de tamaño centimétrico a decimétrico. En los campos de cultivo se producen tras intensas precipitaciones, pero son posteriormente borradas por las labores agrícolas. Se han representado sólo las más importantes que permanecen. No obstante, en los campos cultivados se producirán siempre que haya fuertes precipitaciones, contribuyendo de forma aún más importante la pérdida de suelo.

- Erosión en cárcavas: son incisiones que llegan a alcanzar el orden métrico o, incluso, decamétrico. El daño que ocasionan es muy importante: reducen la extensión de terreno cultivable y dificultan el movimiento de la maquinaria agrícola y suelen ser difíciles de eliminar. Aparecen con frecuencia en las laderas de barrancos con erosión intensa en márgenes. También se han originado acarcavamientos importantes en masas deslizadas, como se puede observar en la margen derecha del río Molinar (en las inmediaciones del casco urbano de Alcoy).

- Deslizamientos: son movimientos gravitacionales del terreno que deslizan sobre una o varias superficies de

rotura, al superarse la resistencia al corte en estos planos. Además del incremento de erosión que suponen, es relativamente frecuente que se desarrolle sobre la superficie del deslizamiento erosión en regueros y/o cárcavas.

- Susceptibilidad a la caída de bloques (canchales): sólo se han representado en este mapa las inestabilidades potenciales de canchales.

- Zonas endorreicas o semiendorreicas: con predominio de sedimentación y encharcamiento temporal, aunque sometidas a erosión de carácter esporádico.

- Carreteras principales: suelen dar origen a erosión en los taludes si cortan unidades de alta susceptibilidad a la erosión. También pueden ser origen de deslizamientos. Sólo se han representado las carreteras principales; las secundarias y las pistas contribuyen igualmente a la erosión.

- Canteras: aumentan la erosión al eliminarse la cobertura vegetal y generar pendientes más fuertes, así como por las pistas de acceso a ellas. Sólo se han representado algunas.

De esta manera, al combinar los procesos y formas de erosión con la susceptibilidad a la erosión de los distintos materiales permite hacer la siguientes consideraciones:

a) Zonas con alta susceptibilidad a la erosión pero con escasa superposición de formas y procesos erosivos, son zonas frágiles pero que tienen una adecuada o aceptable utilización. Su uso no debe ser cambiado sin estudios pertinentes.

b) Zonas con baja susceptibilidad a la erosión pero con alta densidad de procesos erosivos constituyen zonas de actuaciones que permitirán, con relativa facilidad, una disminución considerable de la erosión. No obstante, estas áreas aparecen en muy escasa extensión.

c) Zonas con alta susceptibilidad a la erosión y con numerosos procesos erosivos son áreas de importantes pérdidas por erosión del suelo. Ello ocurre de forma muy generalizada en las unidades margosas que están cultivadas y que no están abancladas (cuando tienen suficiente pendiente) o que no están los bancales conservados o no se sigue ningún tipo de criterio conservacionista.

d) Zonas con baja susceptibilidad a la erosión y

escasas formas y procesos erosivos (como ocurre en las unidades detríticas bien cementadas y/o consolidadas y, sobre todo, en las unidades carbonatadas) presentan escasos problemas de erosión. Aunque el cambio de uso actual no originaría problemas importantes en ellas, podría acelerar procesos erosivos en otras unidades.

Por ejemplo, si en zonas bien arboladas de afloramientos calcáreos se eliminase la vegetación, la erosión en ellas no cobraría gran importancia pero sí se aceleraría en unidades situadas aguas abajo. En este sentido, una adecuada repoblación forestal en las unidades carbonatadas y areniscosas disminuirá la erosión aguas abajo, además de presentar un efecto positivo de cara a mitigar la magnitud de las avenidas.

Por último, no se han cartografiado las zonas abancaladas. La construcción de terrazas o bancales en zonas de elevada pendiente es muy positiva para evitar la erosión y corrimientos de tierras. Sin embargo, si se ejecutan mal o se abandonan, se acelera la erosión y se pueden producir deslizamientos y reptación.

Como conclusión, decir que las avenidas (siendo ésta una región con una gran problemática en este sentido) aceleran la erosión y la erosión agrava el efecto de las avenidas. Este hecho, comprobado en distintas regiones y

constatado en el propio término municipal de Alcoy durante las inundaciones de otoño de 1986, indica que las medidas que se tomen para la disminución de la erosión repercutirán en un menor efecto de las avenidas tanto en el propio término municipal como aguas abajo.

Las recomendaciones de actuación general para la disminución de la erosión quedan recogidas en el Mapa.

ANEJO FOTOPOGRAFICO



FOTO 1. Erosión en regueros sobre unidad coluvial, sin cementar y con abundante matriz arcillosa. Km 4 de la carretera a la Font Roja.



FOTO 2. Barranco del Troncal, excavado sobre las margas. Se puede observar una fuerte erosión lateral al mismo, con incipientes cárcavas que pueden llegar a hacer disminuir la superficie útil de cultivo.



FOTO 3. Detalle de las margas (margas blancas del "tap"). Son muy deleznable y con baja capacidad de infiltración, lo que favorece su erosión.



FOTO 4. El Trías de Facies Keuper, en las proximidades del túnel de acceso a la Ermita de San Cristóbal. Se puede apreciar una intensa erosión en regueros.



FOTO 5. "Mulch" pedregoso sobre suelo cultivado desarrollado sobre abanico aluvial. Los fragmentos pedregosos protegen al suelo de la erosión.



FOTO 6. Bancales en cultivos sobre margas. Los bancales bien conservados y diseñados protegen el suelo contra la erosión.



FOTO 7. Deslizamiento en materiales del Keuper, en la carretera a la Font Roja.



FOTO 8. Erosión en regueros afectando a margas (color blanquecino) y a coluvial (rojizo). Carretera nacional N-340, margen izquierda del río Molinar, junto al tejár.



FOTO 9. Descalce en carretera por erosión de las margas infrayacentes. Carretera de la Ermita de San Antonio a la N-340.



FOTO 10. En las inundaciones de 1986 se produjo una intensa y generalizada erosión en numerosas zonas. En la fotografía se puede apreciar una intensa erosión en surcos en la margen y socavamiento del cauce.



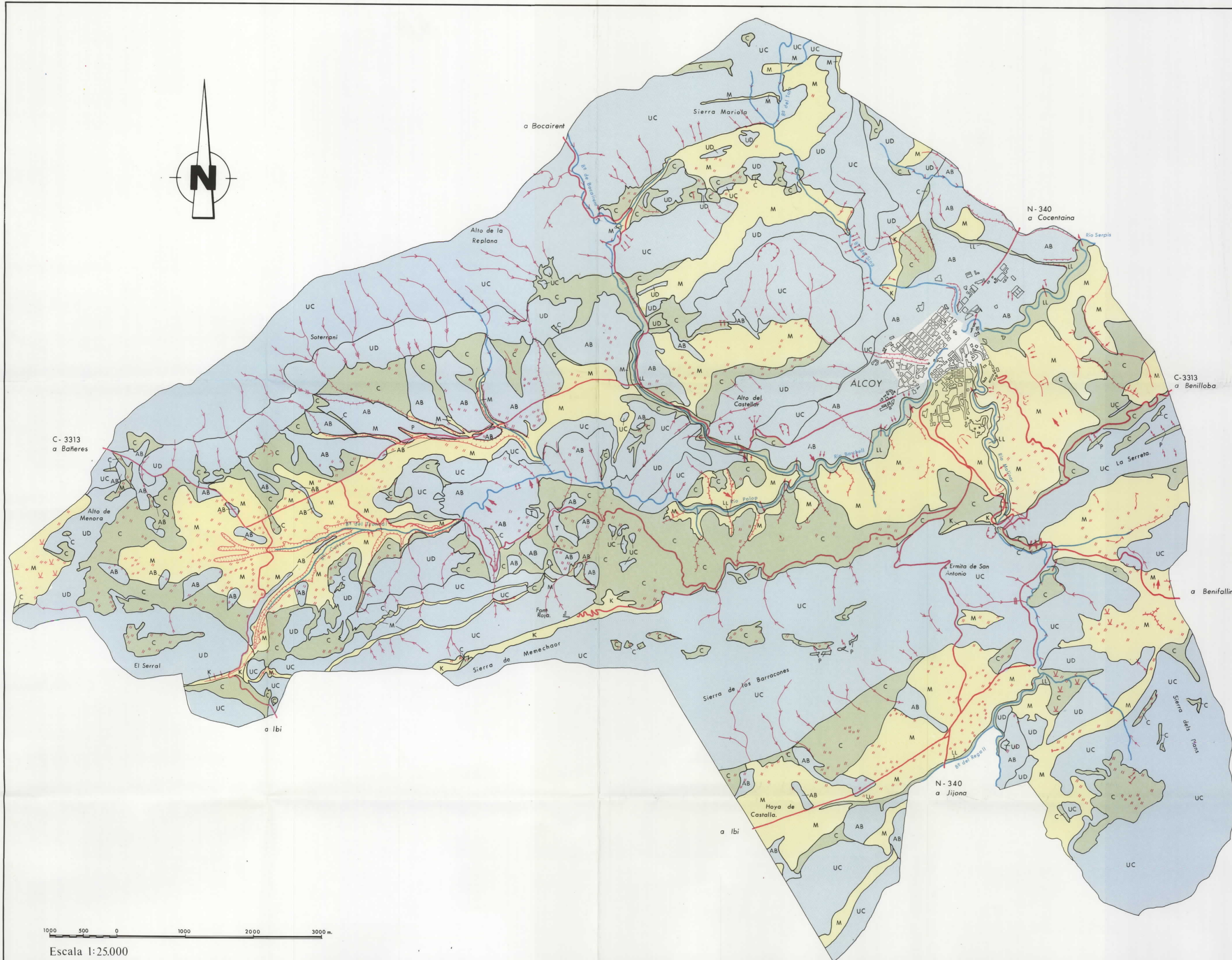
FOTO 11. La erosión del suelo ha dejado al descubierto las margas infrayacentes. Las medidas conservacionistas en las labores agrícolas son necesarias en numerosas zonas.



FOTO 12. Fotografía aérea de un sector al SE del término municipal del Alcoy. Las manchas claras son fundamentalmente litologías margosas con erosión laminar. Las oscuras corresponden a unidades carbonatadas y detríticas, con escasa erosión en conjunto.

ANEJO MAPA

MAPA DE EROSION



SUCEPTIBILIDAD A LA EROSION Y MEDIDAS RECOMENDADAS				
EROSIONABILIDAD	UNIDADES	DEFINICION	DESCRIPCION	RECOMENDACIONES Y ACTUACIONES
①	UC	UNIDADES CARBONATADAS	Calizas y dolomías principalmente.	I, IV, VI
	UD	UNIDADES DETRITICAS BIEN CEMENTADAS Y/O CONSOLIDADAS	Areniscas y areniscas calcáreas; conglomerados.	I, IV, VI
	T	TOBAS CALCAREAS		I, IV, VI
②	AB	SISTEMAS ABANICOS ALUVIALES-GLACIAR; CONOS DE DEYECCION	gravas y cantos en matriz arcillosa, con intercalaciones de arenas limosas y arcillas. Frecuentemente con niveles de cementación. A veces, muy degradados.	II, III, IV, V, VI, VII
③	K	TRIAS en facies KEUPER	Arcillas con niveles de yesos.	IV, V, VII
	M	UNIDADES MARGOSAS		I, II, III, IV, V, VI, VII
④	C	COLUVIALES; COLUVIONES; LADERAS DE ACUMULACION	Niveles aren-arcillosos, limosos, gravas y cantos en matriz arcillosa.	II, III, IV, V, VI
	LL	LLANURAS ALUVIALES Y FONDOS DE BARRANCOS	Depósitos actuales o subactuales ligados a la red fluvial	VII
⑤	P	CANCHALES Y PEDRERAS		I

EROSIONABILIDAD.	RECOMENDACIONES PARA LA DISMINUCION DE LA EROSION
① BAJA O MUY BAJA	I CONSERVACION DE LA SUPERFICIE FORESTAL Y REPOBLACION ADECUADA DE LADERAS SIN USO ESPECIFICO.
② MEDIA O ALTA	II MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LAS ZONAS ABANCALADAS.
③ ALTA O MUY ALTA	III CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE DRENAJE EN LAS ZONAS CULTIVO PARA TRASPASAR LOS CAMINOS.
④ SEDIMENTACION CON SUPERPOSICION DE PROCESOS EROSIVOS	IV NO ABRIR DE FORMA INDISCRIMINADA PISTAS Y CAMINOS.
	V REVEGETAR, EN LO POSIBLE, TALUDES DE CARRETERAS, CAMINOS Y PISTAS.
⑤ ACUMULACIONES PEDREGOSAS CON TENDENCIA A INESTABILIDAD	VI CONSTRUCCION DE ZANJAS DE DESAGÜE EN CARRETERAS, CAMINOS Y PISTAS.
	VII CONSTRUCCION DE PRESAS DE SEDIMENTOS EN LAS CARGAS MAS ACTIVAS Y CABERAS DE BARRANCOS CON EROSION INTENSA EN MARGENES, ESPECIALMENTE EN LA UNIDAD MARGOSA.

FORMAS Y PROCESOS EROSIVOS	
CAUCES PRINCIPALES	EROSION EN SURCOS O REGUEROS
CAUCES O BARRANCOS DE INCISION LINEAL	EROSION EN CARCAVAS
CAUCES O BARRANCOS DE MUY FUERTE INCISION LINEAL	SUCEPTIBILIDAD A LA CAIDA DE BLOQUES EN CANCHALES
BARRANCOS CON EROSION INTENSA EN LAS MARGENES	DESIZAMIENTOS
CASCADAS, SALTOS	ZONAS ENDORREICAS O SEMIENDORREICAS
EROSION LATERAL AL CAUCE	CARRETERAS PRINCIPALES
EROSION LAMINAR / POR IMPACTO DE GOTAS DE LLUVIA (erosión intersurcos)	CANTERAS

AUTORES
Joaquín Del Val Melés
Máximo Hernández Ruiz

DELINEACION
Federico Ramírez Trillo

DICIEMBRE 1989

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

Area de Ingeniería GeoAmbiental

Escala 1:25.000