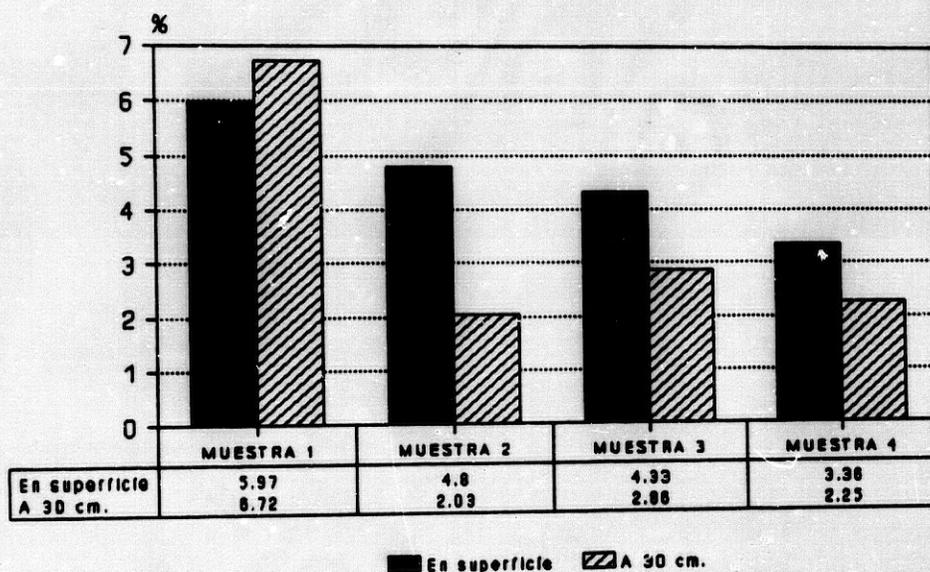


PORCENTAJE DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO



La distribución granulométrica de todas la muestras analizadas arrojan un porcentaje muy elevado de material arenoso, y especialmente de aquel de grano más grosero que va desde las 630μ . a las 2.000μ . Este tamaño sobrepasa al resto en todas las muestras excepto en la primera. Los limos se mantienen en un porcentaje de medio a bajo, mientras que la fracción

más fina del suelo es muy pequeña.

Si comparamos las cuatro gráficas, podemos observar que son los suelos cultivados de la muestra 2 los que presentan una distribución más irregular en los tamaños del grano. Resultando una textura muy poco equilibrada que se agrava por el hecho de que la fracción fina, que presta la estructura al suelo, es aquí muy pequeña y no llega a alcanzar más que un porcentaje insignificante en la muestra tomada a 30cm. Debido a esta desproporción se han representado nuevamente los datos de la muestra 2 en un gráfico semilogarítmico con objeto de hacer más fácil la lectura de las cuatro últimas clases.

La gráfica de la muestra 1, que corresponde a un terreno abonado regularmente, se acerca más a la composición de los suelos baldíos, aunque también adolece de material arcilloso.

A partir de estos datos es muy difícil descubrir una tendencia evolutiva clara de los suelos en lo que a su textura se refiere. Si bien los suelos parecen haber mejorado su textura tras el cese de las labores agrícolas, los datos no son lo suficientemente explícitos para obtener una respuesta definitiva. Pensamos que para ello habría que sondear un número

mayor de terrazas, aunque trabajado sobre la base de esta primera hipótesis.

La materia orgánica expresada en porcentaje del total mineral y orgánico del suelo es el segundo parámetro analizado en las cuatro muestras. Este sí permite establecer diferencias más claras entre los cultivos y los baldíos, ya que los últimos presentan un porcentaje mucho más bajo de materia orgánica en el suelo. Esta diferencia está especialmente marcada en la muestra 1, como ya era presumible dado que esta parcela es abonada periódicamente. Por otra parte las tareas de remoción constante del terreno permite que este porcentaje se mantenga muy elevado a 30cm. de profundidad. Es un suelo que puede clasificarse de fuertemente húmico siguiendo la clasificación de Schaffer.

El porcentaje de materia orgánica registrado en la segunda muestra no se aleja demasiado de los tomados en baldíos, aunque se sitúa ligeramente por encima. Pasa junto con las muestras 3 y 4 a la categoría de moderadamente húmico de la misma clasificación.

Parece ser que el aporte de los restos vegetales en los baldíos no ha podido sustituir al aporte orgánico artificial, y por ésto podríamos hablar de

una cierta mineralización en la composición del suelo.

Las pérdidas en el contenido de este material orgánico influyen negativamente en la estabilidad de la estructura del suelo, ya que el humus es un coloide que en unión con la arcilla forma complejos que dan lugar a unos grumos estables y aumentan la capacidad de retención de agua y de absorción de elementos nutritivos minerales.

Recuperación de la cubierta vegetal.

La práctica del cultivo significa un freno artificial al desarrollo de la vegetación natural. Lógicamente el abandono de los campos va a suponer la recuperación de la dinámica vegetal y el inicio de la sucesión. En un primer momento las terrazas son colonizadas por plantas herbáceas anuales, después comienzan a aparecer las de ciclo más largo, plurianuales, y en estadios posteriores comienzan a desarrollarse especies de tipo leñoso.

Hemos querido conocer la composición florística de la vegetación que se está instalando en las terrazas de la acequia de Cachariche ya que esta es indicadora de una determinada ecología. Para ello recogimos las plantas en el mes de junio con objeto de poder observarlas en flor y hacer más fácil su iden-

tificación posterior. El resultado de este pequeño herbario es el catálogo que presentamos a continuación incluyendo algunas notas de la ecología de cada planta.

ESPECIES Y SU ECOLOGIA:¹⁹

1. *Brassica fruticulosa*: cálida, medios pedregosos, barbechos.
2. *Anarhinum bellidifolium*: silicícola, requiere humedad, suelos pedregosos, endémica.
3. *Micromeria graeca*: termomediterránea o mesomediterránea inferior, comunidad del tomillar.
4. *Echium*: suelos removidos y nitrificados, ruderal.
5. *Mentha rotundifolia*: raíces húmedas incluso encharcada.
6. *Hordeum murinum*: claros del tomillar o cercanas a caminos.
7. *Spartium junceum*: sustentadora de taludes, humedad media, suelos arcillosos.
8. *Avena sterilis*: suelos sueltos, esporádicamente aparece en matorrales.
9. *Trifolium angustifolium*: en pastizales secos y

¹⁹ La ecología de cada planta ha sido tomada de: MOLERO MESA, J. y PEREZ RAYA, F. (1987).- Avance sobre el catálogo florístico nevadense. Granada.

cultivos.

10. *Artemisia campestris*: Leñosa nitrófila, clima mediterráneo seco.

11. *Origanum virens*: terrenos medianamente húmedos.

12. *Trifolium cherleri*: suelos pedregosos y silíceos.

13. *Euphorbia peplus*: barbecho pedregoso y nitrificado.

14. *Silene vulgaris*: barbechos, bordes de cultivo y caminos, subnitrófila, humedad, taludes.

15. *Vicia peregrina*: nitrófila, barbechos, mejoran el suelo.

16. *Foeniculum vulgare*: ruderal, primera etapa de la colonización.

17. *Rumex acetosella*: taludes y pedregales silíceos húmedos y algo nitrificados.

18. *Piptatherum miliaceum*: herbazales húmedos, subnitrófila y ruderal.

19. *Crambe hispanica*: taludes suelos pedregosos.

20. *Pallenis spinosa*: ruderal.

21. *Hypericum perforatum*: terrenos de mucha humedad.

22. *Dactylis hispanica*: claros de los tomillares o prados vivaces.

23. *Psoralea bituminosa*: ruderal, suelos pedregosos.

24. *Crepis resitasea*: nitrófila.

25. *Galactites tomentosa*: ruderal y subnitrófila.

26. *Bellardia trixago*: nitrófila, tomillares algo húmedos, barbechos de regadío.

Todas estas plantas presentan puntos comunes en su ecología tales como: la pedregosidad del suelo, la necesidad de una importante presencia de agua y de nitrógeno etc., que vienen a confirmarnos algunas de las características que ya habíamos observado en esta ladera. Esta formación que podría clasificarse como de tomillar claro, no se diferencia de la que se instala en los barbechos excepto por el hecho de contener especies leñosas muy desarrolladas.

Si bien la mayoría de ellas no indican nada en cuanto a la dinámica vegetal, las numero 3, 7, 10, 19, 22, son propias de las primeras etapas de la sucesión y potencialmente caminan hacia la serie de encinares sobre suelos ácidos. Ello, unido al hecho de que las condiciones de humedad y contenido en nitrógeno y nutrientes del suelo continúa siendo suficiente para permitir la aparición de las plantas herbáceas recogidas en el catálogo, nos permite pensar

que las condiciones actuales del suelo continúan siendo suficientes para que la sucesión hacia el bosque pudiera efectivamente producirse.

En resumen podríamos decir que el deterioro de estos espacios humanizados supone la activación de una serie de procesos erosivos que caminan hacia la recuperación del perfil original de las pendientes, y que por el momento esto no ha sido compensado suficientemente por el desarrollo de la vegetación natural. Por otra parte, si bien la recuperación del bosque sobre los espacios de secano sería sin duda deseable, en el caso de los regadíos hay que decir que el valor cultural de estos paisajes humanizados, constituye en si mismo un valor merecedor de protección y recuperación en muchas ocasiones.

En el caso de los valles situados más al Este el problema resulta aún más grave, dado que las terrazas de riego constituyen los únicos espacios verdes que destacan nítidamente entre terrenos desprovistos de vegetación, cuyos suelos se ven sometidos a graves procesos erosivos. El abandono de la actividad agrícola avocaría inevitablemente a estos terrenos hacia la desertificación.

II.3.- EL MAPA DE USOS Y VEGETACION

La cartografía de los usos del suelo y la vegetación actual se ha elaborado a escala 1/25.000, que es a la vez escala de trabajo y de presentación. Además hemos incluido una segunda escala de presentación, la 1/50.000, con objeto de conseguir una uniformidad en el conjunto de los tres mapas de elaboración original cuya realización ha constituido el objetivo fundamental de esta tesis (geomorfológico, usos y vegetación, y unidades de paisaje), facilitando así la lectura comparada de los distintos documentos gráficos.

Los fotogramas aéreos escala aproximada 1/30.000 del Instituto Geográfico Nacional correspon-

dientes al vuelo realizado en 1985, junto a las hojas del Mapa Topográfico Nacional E: 1/25.000 y 1/50.000, han constituido el material básico para la realización de este mapa, si bien en muchas ocasiones nos ha resultado útil la consulta de cartografías precedentes que de alguna forma tocaban temas cercanos al nuestro. Estos mapas aparecen relacionados y descritos, junto a muchos otros, en el fichero cartográfico del capítulo 6. También hemos llegado a cabo una lectura de los fotogramas aéreos del Servicio Cartográfico del Ejército, escala aproximada 1/33.000 (vuelo americano), con objeto de comprobar la magnitud de los procesos de abandono que se han registrado en las tierras de cultivo, durante el espacio de tiempo comprendido entre 1956 y 1985 (²⁰).

Una vez concluida la delimitación de las distintas unidades de uso y vegetación, a partir del material citado y del procedimiento que ya explicamos en sus distintas fases, hemos ordenado de forma sistemática todos los elementos incluidos en el mapa con objeto de definir una leyenda explicativa.

Todos los elementos que aparecen recogidos en

²⁰. Es muy posible que terrenos abandonados con anterioridad a 1956, hayan sido clasificados como matorrales de degradación.

la leyenda pueden identificarse sobre el mapa a través de la lectura simultánea del color y la trama correspondiente, de forma que el color es asignado a grupos de elementos, mientras que el tipo de trama sirve para diferenciar cada uno de ellos. Así por ejemplo si el color amarillo nos indica una zona de cultivos de secano, es la trama la que nos informa del carácter herbáceo o arbóreo de los mismos.

En la mayoría de las ocasiones un mismo tipo de vegetación o de uso puede ocupar indistintamente espacios muy grandes o extensiones ínfimas, de forma que encontrar una trama adecuada para ambos casos resulta muy complicado. Por esto, y para facilitar la lectura del mapa en los casos en que la trama pudiera quedar poco ajustada, se ha incluido en todas las unidades cartografiadas una clave alfanumérica, que redunda en la información ofrecida por el color y la trama.

II.4.- DESCRIPCION DE LAS DISTINTAS CLAVES DE INTERPRETACION DEL MAPA

II.4.1.- Masas arboladas procedentes del desarrollo espontáneo de la vegetación.

Incluyen la vegetación autóctona constituida por comunidades naturales con estrato arbóreo que

pueden estar formadas por especies frondosas, coníferas o bosques en galería. Su participación es escasa tanto para el conjunto del macizo, como en relación al total de la superficie forestal.

II.4.1.- Encinares

Los encontramos tanto en el ámbito calizo como en el silíceo constituyendo en raras ocasiones un verdadero bosque. Muchas veces se trata de pequeños reductos que han quedado aislados en terrenos de cultivo, y en algunos casos de bosques adhesados. Pero quizás la manifestación más frecuente de los encinares de Sierra Nevada es el chaparral.

La superficie que ocupan en la actualidad es muy reducida, a pesar de que estos bordearían la Sierra desde su base hasta el piso supramediterráneo hace pocos siglos. Hoy se encuentran salpicados por todo el tramo altitudinal que constituye su área potencial formando una especie de orla, aunque extremadamente discontinua.

El encinar calizo se encuentra reducido a pequeños bosquetes ubicados en los barrancos de Monachil, Dilar, Durcal y Torrente. Excepcionalmente forma una masa de considerable extensión entre el río Velitas y el río Alhama en la vertiente norte. Mayor

representación tienen los encinares silicícolas. El más extenso de todos se sitúa entre el río Alhama de Lugros y el arroyo Bernal, que entra en contacto en su línea superior con el robledal de la Dehesa del Camarate, y al otro lado del río Alhama con el encinar calcícola al que acabamos de hacer referencia. Se constituye así el área más extensa de frondosas que existe en toda la Sierra. Tanto en el Marquesado del Cenete como en la Alpujarra otros encinares de tamaño más reducido se extienden de O. a E. hasta llegar a la provincia de Almería. Se observa que los situados en una posición más oriental disminuyen su talla hasta convertirse en chaparrales, respondiendo al considerable aumento de la sequía en estas zonas. Entre todos los chaparrales destaca por su extensión el que se extiende por el Montenegro, ya en la provincia de Almería. En el mapa los chaparrales corresponderían con las manchas identificadas como encinar de talla reducida, lo cual queda indicado por el subíndice numérico 1, además de por el menor tamaño de los elementos de la trama. Por último habría que decir que en algunas ocasiones las encinas pueden aparecer mezcladas con pinos dado que ha sido práctica frecuente la de repoblar los encinares más claros con distin-

tas especies de coníferas.

II.4.1.2.- Robledales y Acerales

Los encontramos exclusivamente en el núcleo silíceo por encima de los 1400m de altitud, y nunca al Este de la cuenca del Guadalfeo. Estos bosques mermados en favor del aprovechamiento de sus ricos suelos, muestran una gran dificultad para regenerarse una vez que los suelos se han deteriorado, ya que son extraordinariamente sensibles a la degradación de las condiciones edáficas.

En la cara Sur de la Sierra destaca el robledal de Cañar que se extiende a ambos lados del río Chico entre los 1500-2000m de altitud. Se trata de un bosque casi monoespecífico de *Quercus pyrenaica* en su estrato arbóreo, aunque en la margen izquierda del río aparece muy mezclado con la encina y con diversos pinos de repoblación. El robledal más extenso de la Sierra se encuentra por encima del pueblo de Pórtugos, que bordeando la ladera llega hasta el valle del río Trevélez. Aquí el roble se encuentra muy mezclado con la encina, y en menor medida con el quejigo. Ya en Trevélez la mezcla se enriquece con castaños y algunos cerezos. También existen pequeñas manchas de robledal en el barranco del Poqueira.

En cuanto a la cara Norte dos importantes robledales se localizan respectivamente en la cabecera del río Alhama, y en la margen izquierda del río Genil. Otras pequeñas manchas aparecen en el río Maitena acosadas aún por el cultivo de la patata, aunque en esta localidad el roble muestra una importante capacidad de regeneración, siendo frecuente encontrar amplias superficies de la ladera cubiertas por una verdadera alfombra de brotes de raíz.

En la cabecera del río Alhama, por encima de una importante masa de encinar se encuentra la Dehesa del Camarate. Tanto ésta como la dehesa de Güejar-Sierra en el valle del Genil, y el robledal de la Estrella en el mismo valle, constituyen los melojares mejor conservados. Pueden diferenciarse de los situados en la solana por la presencia de especies que requieren una mayor humedad, como los fresnos, seruales, áceres, quejigos, o cerezos, que se entremezclan con los robles, encinas y castaños.

II.4.1.3.- Castañares

Los castaños se extienden por todo el núcleo silíceo de la Sierra, en la mayoría de los casos formando parte de las dehesas cultivas, o en el interior de masas de encinar o robledal. Únicamente en

el valle del Lanjarón es posible encontrar una importante masa continua de castaños que se localiza entre los pinares de Tello y el pueblo de Lanjarón, ocupando la margen derecha del río. Su presencia en forma de pequeños rodales o árboles aislados en zonas de cultivos es especialmente frecuente en los barrancos de Poqueira, Trevez, Yegen, Nechite, Bayarcal y Paterna del Río. En el Marquesado del Cenete forman estrechas cintas en las cercanías de los barrancos de Alcazar, Pueblo, Chico, rambla del Castañar y Huéneja. También en el valle del Genil aparecen mezclados con los cultivos y los robles, de forma especialmente profusa en la zona llamada Castañar de Güejar-Sierra, destacando nítidamente por su gran tamaño y vistosidad.

II.4.1.4.- Arboles de ribera

Incluye los bosques espontáneos de caducifolios que crecen a orillas de los cauces de los ríos, así como pequeñas superficies de chopos en regadío. Estos bosques en galería son muy escasos, y raramente pueden observarse en buen estado de conservación. Se encuentran de forma natural en las cabeceras altas de los ríos, mientras que en las vegas medias han sido favorecidos por el cultivo o la repoblación forestal. Su representación sobre el mapa se ha visto limitada

a aquellas masas significativas a escala 1/25.000, ya que los álamos de ribera existen en la mayoría de los cauces, pero no tienen entidad como masas forestales. Destacan las choperas del río Aguas Blancas, así como la vegetación de ribera que contacta con los robledales del Genil. En la comarca del Marquesado, los chopos se mezclan con castaños y almendros, formando una masa importante en el arroyo de Jeres del Marquesado, y los barrancos Luna y Hondo de Aldeire, cuyo fin principal es contener la erosión superficial. En las riberas de los ríos Lanjarón y Chico las choperas aparecen asociadas con especies forestales de repoblación como el eucalipto.

II.4.1.5.- Pinares autóctonos

Esta clave hace referencia al pequeño bosque de *Pinus sylvestris* localizado entre los ríos Monachil y Dilar en la zona del Trevenque. Se trata de una formación vegetal abierta que constituye el único reducto de lo pudo ser una importante masa forestal de coníferas. Esta formación entra en contacto con importantes extensiones repobladas, quedando en gran medida camuflada y siendo por tanto muy difícil su cartografía. Por esta razón, y dado que la observación de los fotogramas resultaba inútil a este propósito,

hemos intentado ajustar nuestra delimitación al trazado que Espinosa Fernández (1976), efectuó en su Mapa de la vegetación de Sierra Nevada.

Dado el carácter relicto de estos pinares su extensión superficial es extremadamente reducida.

II.4.2.- Matorrales y pastizales

Constituyen la forma de ocupación vegetal del suelo más ampliamente extendida por todos los ámbitos de la Sierra, pero especialmente en el núcleo central de la misma, en donde la altitud implica un endurecimiento de las condiciones climáticas que imposibilita el desarrollo de los árboles. Puede tratarse de formaciones procedentes de la degradación de distintas comunidades climax, de matorrales y pastizales propios de la alta montaña, o de un tipo azonal de pastos (borreguiles).

Al primer grupo pertenecen las siguientes claves: Matorral de degradación del encinar termófilo; Retamar y tomillar mesomediterráneo sobre calizas; Jarales y cantuesales mesomediterráneos sobre sílice; Espinales y tomillares supramediterráneos sobre calizas; Piornal y matorral serial silíceo supramediterráneo; Matorral de degradación del robledal; Tomillar especializado sobre arenas dolomíticas;

Atochares sobre formaciones de bad-land.

Todas estas comunidades incluyen formaciones de plantas de carácter serial, tanto de porte arbus-tivo, como asociaciones naturales de pastizales y matorrales en distinta proporción. Aunque estos matorrales pueden encontrarse en distintas etapas de degradación, desde las más cercanas al bosque hasta las más alejadas de la climax, en todos los casos es la formación más pobre la que resulta dominante. Así la etapa más extendida sobre sustrato básico es la del tomillar o matorral claro, rico en aulagas, romeros, lavandas y tomillos, que a mayor altitud dejan paso, o conviven en muchos casos, con especies fruticasas rastreras y espinosas como el piorno azul. Sin embar-go, cuando se trata del área potencial del roble el piornal de *Adenocarpus decorticans* es sustituido por un jaral en el que desaparece el piorno azul.

Los pastizales que aparecen entremezclados con estas comunidades de matorral, se encuentran cons-tituidos en su mayor parte por especies de gramíneas de poco valor nutritivo y escasa producción. Se desarrollan sobre los suelos más degradados y con-tienen una débil proporción de buenas especies fo-rrajeras. No obstante, estos pastizales son suscep-

tibles de evolucionar hacia formaciones más ricas de tréboles, carretones y gramíneas tiernas como consecuencia de la nitrificación que supone el pastoreo.

En la actualidad el ganado ovino y caprino es el que ha aprovechado fundamentalmente estas masas de pastizal, no resultando demasiado importante la carga ganadera que soportan estos terrenos.

En cuanto a los atochares del extremo SE, y los tomillares que abundan sobre las rocas calizodolomíticas de las vertiente occidental, responden a una condiciones especialmente desfavorables de clima y sustrato. Se trata de formaciones de matorral de escaso porte que proporcionan al suelo un escaso grado de recubrimiento, y que se sostienen difícilmente sobre unos suelos extremadamente pobres y erosionables.

El segundo grupo de claves hacen referencia a los matorrales y pastizales propios de la alta montaña, que constituyen el máximo biológico que puede desarrollarse por encima del límite del árbol: Piornal mediterráneo calcícola; Piornal oromediterráneo silicícola; Tomillar de alta montaña; Pastizal psicroxerófilo crioromediterráneo.

Las dos primeras claves indican la presencia

de especies leñosas que se extienden entre los 1700-3000m aproximadamente. Estas presentan una serie de adaptaciones peculiares a las particulares características de este tramo altitudinal que convina la sequía estival y el frío invernal. Las plantas son generalmente espinosas y adoptan una forma almohadillada de acomodación a la fuerte innivación. Este matorral o taiga arbustiva, es el llamado piornal que se extiende tanto por terrenos silíceos como calizos, aunque en estos últimos se manifiesta de forma incipiente, ya que la orla caliza supera escasamente los 2000m (2079m Trevenque).

Esta formación arbustiva densa e intrincada juega un papel fundamental en la creación y conservación del suelo, pero hay que decir que en muchas ocasiones se encuentra deteriorada por el aprovechamiento ganadero que se hace de estos terrenos. La quema del piornal con objeto de obtener pastos para la ganadería extensiva ha sido tradicional en Sierra Nevada, pese a que esta práctica sólo favorece la aparición de pastos por un corto periodo de tiempo. En estos casos puede regenerarse una formación prácticamente monoespecífica de piorno moruno (*Cytisus purgans*), dado que esta especie pirófito prospera tras el

fuego, o bien en una situación de mayor deterioro se instala un tomillar-pastizal claro.

En la alta montaña aparece un tipo de pastizal-tomillar que se desarrollan tras la destrucción del piornal, y en el que los caméfitos alternan con los hemicriptófitos gramínoides de hojas duras y aspecto almchadillado, cuyas especies más características son: *Thymus serpylloides*, *Festuca indigesta*, *Arenaria tetraquetra*, *Jurinea humilis*, *Luzula hispánica*, *Agrostis nevadensis*, etc. Dado que ocupan las rasas de los piornos estas comunidades aparecen muy mezcladas y por esto sólo han sido representadas en el mapa cuando la presencia de piornos y enebros se ha reducido casi por completo.

La última clave de este grupo se ha asignado a una amplia zona, situada sobre los 3000m, que sostiene un pastizal de poca envergadura y cortos periodos vegetativos. Se desarrolla sobre el pedregal predominante resistiendo la falta de agua, que queda inmovilizada largos periodos en forma de hielo, y la brevedad de las estaciones favorables (la primavera y el verano duran dos o tres meses). En este piso la vegetación, lejos de formar un tapiz continuo, se desarrolla solamente en algunas zonas, desapareciendo

casi por completo en grandes áreas que podrían considerarse por su apariencia como áreas sin vegetación. No obstante, si bien la masa vegetal es extraordinariamente pequeña, la riqueza florística es aquí muy grande ya que este ecosistema alberga una gran cantidad de endemismos. Desde el punto de vista de los aprovechamientos, se puede decir que los pastizales situados por encima de los 1500m pueden considerarse como improductivos.

Por último, la clave Borreguiles, completa el mosaico de los pisos oro y crioromediterráneo haciendo referencia a comunidades de zonas húmedas, prados siempre verdes o borreguiles como se les denomina localmente, constituidos por un denso césped de gramíneas. Sólo se dan sobre el núcleo silíceo ligados a situaciones topográficas peculiares que facilitan el estancamiento o remansamiento del agua. Tienen una escasa representación superficial, pero hemos querido cartografiar al menos los más extensos por el interés que estas tienen como sistema original que contrasta vivamente con los pastizales xerófilos que los rodean. Este ecosistema natural está sufriendo importantes modificaciones por un proceso de nitrificación,

imputable al intenso pastoreo (²¹), ya que estas praderas húmedas constituyen excelentes pastos para el ganado.

II.4.3.- Masas arboladas procedentes de la repoblación forestal.

Incluye la vegetación arbórea procedente de actuaciones antrópicas sobre áreas forestales dirigidas a aminorar el grado de desprotección del suelo o con fines productivistas. Está compuesta por distintos tipos de coníferas autóctonas o exóticas. Las especies más frecuentes por orden altitudinal, desde las que ocupan las zonas más bajas hasta las más elevadas, son las siguientes: *Pinus halepensis*; *Pinus pinaster*; *Pinus nigra*; *Pinus sylvestris*; y *Pinus uncinata*.

II.4.3.1.- Pinares de repoblación

Las masas arboladas de coníferas, también tienden a constituir una banda casi continua que da la vuelta a la Sierra por debajo de los 2000m. Esta orla de pinares se ve interrumpida por los cultivos y por los restos del bosque natural, aunque a veces se mezcla con éste haciendo difícil la catalogación de

²¹ ROSUA CAMPOS, J.L. (1988).- "Problemática medioambiental en Sierra Nevada. Situación actual". Monografía de flora y vegetación béticas. Granada.

estos espacios. En estos casos hemos optado por un sumatorio de claves, a la vez que hemos mantenido la trama y el color correspondientes a la formación dominante.

En muchas ocasiones resulta difícil hablar de masas arboladas pues la repoblación es tan reciente que los pequeños pinos no alcanzan siquiera la altura de los matorrales y arbustos que conviven con ellos, siendo más evidente la reforestación por el aterrazado del terreno que por la presencia de verdaderos árboles. La discontinuidad temporal con que se han llevado a cabo las distintas campañas de repoblación se traduce en la existencia de pinares que presentan distintos niveles de crecimiento. Para poner de manifiesto estas discontinuidades hemos diferenciado tres clases de pinares atendiendo a la talla media de los árboles. La primera clase, que corresponde a la clave P1, engloba desde los árboles recién plantados hasta los que alcanzan una talla de 1,5m, la segunda, P2, los que van desde 1,5 hasta 4m, y la tercera, P3, los que superan los 4m. También a través del tamaño de la trama hemos tratado de explicitar visualmente el grado de desarrollo alcanzado por este tipo de formaciones vegetales.

II.4.3.2.- Pinos sobre arenas dolomíticas

Estos pinos ocupan áreas de considerable extensión en la zona Oeste de la Sierra. Se han diferenciado del resto de las coníferas de repoblación por constituir formaciones muy aclaradas, en las que los árboles se disponen sobre el terreno de forma discontinua manteniéndose con gran dificultad sobre un suelo escaso y poco estable. El grado de recubrimiento que prestan al suelo es muy pobre, y en muchas ocasiones se muestran totalmente insuficientes para contener el avance de la erosión, ya que incluso bajo las masas más compactas la arroyada profundiza hasta decapitar totalmente el suelo.

II.4.4.- Terrenos de antiguos cultivos

Incluyen una única clave, Cultivos abandonados, que hace referencia a aquellas zonas que estuvieron dedicadas al desarrollo de las actividades agrícolas y que hoy, bien tienen un uso marginal como zonas de pastos, bien no son sujeto de aprovechamiento alguno.

Hemos preferido no agrupar esta clave con aquellas que hacen referencia a una ocupación vegetal del suelo, ni tampoco con las que indican usos de tipo antrópico, ya que si bien estos terrenos están some-

tidos a un proceso de colonización vegetal más o menos avanzado, se conservan aún muchos elementos propios de su uso anterior, tales como la estructura parcelaria, los abancalamientos, las infraestructuras para riego, etc. Además, especialmente los campos de más reciente abandono, está sujetos a una posible reconversión a la agricultura caso de encontrarse cultivos de alta rentabilidad como está ocurriendo con los híbridos de frambuesa y mora, o con los nogales que hoy se potencian tanto para el aprovechamiento de su fruto como con fines forestales. Tampoco es extraño asistir a la recuperación de estas tierras para la instalación de una agricultura "hobby" (22) que se plantea muchas veces con carácter puramente eventual, ya que las rentas que proporciona no constituyen la base de la economía de las personas que la practican.

Otras zonas de antiguos cultivos muestran sin embargo un avanzado grado de colonización vegetal y un deterioro casi absoluto de las estructuras agrarias, que nos permite hablar de una reintegración definitiva de estos terrenos al área potencial del bosque natural o repoblado.

²² Este término es utilizado por P. García Martínez en su tesis doctoral.

En definitiva se puede decir que bajo esta clave se han agrupado realidades diferentes y complejas, cuya individualización y sistematización merecería un estudio monográfico al margen del que nos ocupa. Estas zonas que presentan una importante extensión superficial tienen una mayor presencia en la vertiente Sur de la Sierra, y coinciden casi siempre con los terrenos más elevados y de más difícil acceso.

II.4.5.-Áreas dedicadas a las actividades agrícolas

Han sido catalogadas a través de un conjunto de claves que indican usos u ocupaciones vinculados a la producción agraria.

II.4.5.1.- Cultivos de regadío herbáceos

Pueden definirse como los usos que implican aportes artificiales de agua e importantes niveles de organización y manejo, y que incluyen especies de ciclo anual o bianual. Son masas formadas por la agrupación de pequeñas parcelas cuyos principales cultivos son: en los ruedos de las poblaciones y a lo largo de los cursos de los ríos se dan los cultivos de huerta, entre los que destacan la patata, el tomate, el pimiento, las judías verdes, las habas verdes, la cebolla, la lechuga y los ajos; como cereales-pienso

la cebada y la avena; cereales de consumo humano el trigo; leguminosas de consumo humano, las judías y las lentejas; forrajeras, la alfalfa y el maíz; y leguminosas para pienso, las habas secas.

II.4.5.2.- Cultivos de regadío leñosos

Los cultivos de regadío en su variante leñosa, o cultivos de larga duración, pueden dividirse en dos clases: especies de porte arbóreo y especies de porte arbustivo. Las masas de olivar son las que alimentan de forma considerable los espacios de regadío arbóreo, siendo especialmente extensas en los municipios de Lanjarón y Orgiva de la Alpujarra Granadina, y en la comarca de Nacimiento. También son abundantes en Quentar, en la margen izquierda del Genil dentro del término de Güejar-Sierra, y en Alpujarra de la Sierra. En los tres últimos casos aparecen plantados en pequeños bancales situados en laderas de fuertes pendientes. Son numerosas las ocasiones en que estos olivares se encuentran mezclados con otros arbóreos, como ocurre en el caso de la comarca de Nacimiento en que los almendros aparecen plantados en las calles de los olivos, en Dudar y Güejar-Sierra que se mezclan en plantación irregular con cerezos, manzanos, perales y ciruelos, en el valle de lecrín que lo hacen con los

naranjos.

Entre los frutales, que se reparten con mayor o menor profusión por toda la Sierra, destaca en el valle del Genil y Aguas Blancas el cerezo, que aparece frecuentemente asociado con manzanos y perales, y también con castaños y nogales en ocasiones. Los manzanos aparecen en plantación regular únicamente en Cañar y Soportujar, y los naranjos siempre en asociación en el Valle de Lecrín, Orgiva y valle del Andarax. En cuanto al almendro, las únicas masas de interés son las que se dan en la comarca de Nacimiento.

Los cultivos leñosos de porte arbustivo están representados exclusivamente por las importantes extensiones de parrales para uva de mesa que ocupan las vegas de Canjáyar, Ohanes, D^a María Ocaña, Abla Abrucena y Nacimiento. Únicamente en la vega de Ohanes estos parrales se encuentran en estado de semiabandono.

II.4.5.3.- Cultivos de regadío herbáceos más arbóreos

Cuando hemos encontrado asociaciones entre cultivos herbáceos y leñosos, hemos utilizado esta tercera clave dentro de los regadíos. Se trata funda-

mentalmente de parcelas de herbáceos cuyas lindes aparecen ocupadas por los olivos, frutales diversos, o almendros.

II.4.5.4.- Cultivos de secano herbáceos

Los cultivos en secano suponen un uso agrícola del suelo que no implica aportes artificiales de agua dentro del ciclo vegetativo de los cultivos. La variante herbácea es muy escasa por sus pobres rendimientos, ya que se desarrolla sobre terrenos muy deficientes de escasa fertilidad, excesivamente parcelados y pendientes, no permitiendo la mecanización. Estas tierras se siembran en su inmensa mayoría de cereales de invierno, trigo y cebada.

II.4.5.5.- Cultivos de secano leñosos

Ocupan la mayor parte de los terrenos de labor en secano, y están constituidos por almendros en su mayor parte. Su importancia se debe a las pobres posibilidades agrícolas de las tierras, y a lo limitado de las prácticas culturales que precisan (una o dos labores de arado). Se mezclan parcelas muy viejas, casi improductivas, con plantaciones muy recientes.

El olivo tiene muy poca importancia y a veces aparece mezclado con el almendro. Se trata de un olivar marginal con árboles en mal estado vegetativo

y producción realmente muy pobre. El viñedo es más escaso aún, pero aún podemos encontrar algunas cepas dedicadas a la vinificación para consumo familiar en Pinos-Genil, Dudar, Lugros, Cadiar, etc.

II.4.5.6.- Cultivos de secano herbáceos más arbóreos.

Al igual que hicimos en el caso de los regadíos, también hemos introducido una clave para indicar zonas de labor con herbáceos y leñosos. Esta clave ha quedado muy limitada apareciendo eventualmente para indicar terrenos de cereal asociados generalmente con almendros, y en alguna ocasión con viñas.

II.4.6.- Otras formas de uso del suelo de carácter no agrícola han sido expresados mediante las claves: **Uso urbano**, que incluye poblaciones y urbanizaciones; **Instalaciones deportivas**, que se refiere a las pistas de ski instaladas en la parte más elevada de la Sierra; **Minas y canteras**, recogiendo las actividades extractivas de la Sierra, en su mayor parte dedicadas a la extracción de áridos; y **Pantanos**.

III.- LOS PAISAJES DE SIERRA NEVADA

Definir y delimitar los distintos tipos de espacios geográficos supone llegar a descubrir el complejo sistema de discontinuidades que se observan en el territorio. Estas constituyen un conjunto de líneas superpuestas, cada grupo de las cuales establece una división concreta del macizo que responde a uno de los elementos constitutivos del medio natural o humano.

El análisis particularizado de la vegetación, los usos del suelo, la geomorfología, la edafología y el clima, permite la obtención de una serie de cartografías temáticas que delimitan unidades homogéneas de distinta significación y tamaño. La mayor o menor cantidad de unidades diferenciadas en cada uno de los mapas temáticos, así como el tamaño de las mismas, depende de la variabilidad espacial de cada uno de los elementos, pero también de la escala de trabajo que se haya adoptado para el análisis de cada uno de ellos.

El mapa de los paisajes de Sierra Nevada pretende cartografiar de forma sintética las discontinuidades territoriales marcadas por el clima, la

vegetación, los suelos y las actividades socioeconómicas, delimitando una serie de unidades espaciales sintéticas que expresen el juego de relaciones dinámicas que en un determinado lugar se establecen entre los elementos antes citados. Estas unidades de paisaje o geosistemas han sido delimitadas partiendo del establecimiento previo de pequeñas unidades de menor rango, resultado de la integración de dos variables, que posteriormente fueron agrupadas en el marco de las grandes divisiones macromorfológicas, y climáticas.

Las unidades más básicas son las obtenidas en el mapa de vegetación actual y usos del suelo, y por tanto éstas fueron puestas en relación con los distintos tipos geomorfológicos para conseguir el mapa de las unidades homogéneas. Se trató en definitiva de delimitar espacios semejantes por su morfología y por el tipo de explotación biológica o antrópica a la que están sometidos. Para ello procedimos a la calificación de todo el macizo valiéndonos de una malla cuya unidad mínima de información es la cuadrícula de 1Km². Las cuadrículas fueron numeradas desde la 1 hasta la 2.369, asignándole a cada una de ellas dos claves, una que hacía referencia a la geomorfología, y otra al tipo de uso antrópico o de ocupación vegetal del suelo.

Los paisajes de Sierra Nevada

Posteriormente tratamos de conocer cuantas eran las combinaciones de estas dos claves que se daban de forma efectiva sobre la zona de estudio, y para ello relacionamos las dos series con ayuda de una base de datos que fue programada con objeto de obtener el listado de las mismas. En DBASE III+ creamos tres campos, uno titulado GEO en el que incluimos las claves geomorfológicas, y otro llamado USOS para aquellas que hacían referencia a la vegetación y a los usos del suelo. Mediante el siguiente programa

DBASE:

```
SET TALK OFF
SET ECHO OFF
USE CUA INDEX ICUA
A=1
B=1
DO WHILE A<30
A=1
      DO WHILE B<35
      LIST FOR GEO=A .AND. USOS=B TO PRINT
      B=B+1
      GO 1
      ENDDO
      A=A+1
ENDDO
RETURN
```

se indexó la base de datos, para acceder a los mismos con mayor rapidez. Después se utilizaron dos bucles anidados que permitieron la búsqueda de los casos semejantes, y por último se obtuvo un listado por impresora de las distintas agrupaciones de cuadrículas que presentaban la misma combinación de

claves las claves geomorfológica y de vegetación o uso.

De la puesta en relación de las dos variables resultaron 186 tipos de combinaciones diferentes de entre los cuales un buen porcentaje estaban representados en una sola cuadrícula, dado lo cual, y con objeto de reducir esta enorme variedad, estos fueron eliminados salvo excepciones, y las cuadrículas fueron asimiladas a las más próximas y de mayor parentesco. Por otra parte también fue necesario subsanar el problema que planteaban las unidades tanto geomorfológicas, como de uso o de vegetación muy pequeñas, pero de importante significado ecológico, para las cuales la maila resultaba demasiado abierta. Así por ejemplo a las cuadrículas que contenían pequeñas lagunas de la alta montaña, les fue asignada la clave correspondiente a este tipo geomorfológico, a pesar de que por su tamaño, estas lagunas constituían unidades de fuga dentro del área de 1Km². Finalmente las combinaciones quedaron reducidas a las 132 que aparecen recogidas en la matriz a modo de leyenda del mapa de unidades homogéneas. Este mapa constituye el resultado final de la agrupación de las cuadrículas que presentaban la misma o similar combinación, aunque su trazado excesivamente lineal fue posteriormente suavizado

con ayuda de los mapas que habían servido de base para su elaboración.

Las unidades que aparecen recogidas en este mapa vienen a corresponder de forma bastante aproximada con las distintas geofacies diferenciables en el macizo, ya que ellas recogen la naturaleza del sustrato geológico, el tipo de sistema morfogénético, y también el tipo de explotación biológica o antrópica. Por otra parte estas características tienen una clara repercusión en la configuración de la capa edáfica y en la dinámica del suelo. Estas unidades cumplen pues, el doble requisito de constituir una fase dentro de la evolución general de un conjunto territorial más amplio y de presentar una homogeneidad desde el punto de vista fisonómico.

Observando el tipo de geofacies existentes en un determinado lugar, así como la combinación y disposición particular que adoptan las mismas, se puede establecer una agrupación de estas unidades que en último término nos lleva a la definición de los distintos geosistemas. Por otra parte es imprescindible referir estos grupos de geofacies tanto a las unidades macromorfológicas como a las de tipo climático, para poder comprender hasta que punto estas forman parte del mismo potencial ecológico, y pueden por tanto constituir un auténtico geosistema.

Para ello resultó necesario efectuar un análisis del clima que supuso un esfuerzo de sistematización de la información disponible y de búsqueda de las discontinuidades espaciales más notables que éste planteaba en Sierra Nevada. El resultado fue la construcción del mapa de los dominios y regiones climáticas a escala 100.000 incluido en el volumen de cartografía. La zonificación que resulta de este mapa ha servido como base para agrupar los diferentes geosistemas, así como para establecer una sistemática de explicación de los mismos.

Desde el punto de vista de las características del clima, el macizo de Sierra Nevada es susceptible de ser dividido en tres grandes zonas que corresponden a los dominios climáticos que hemos dado en llamar, siguiendo a Castillo Requena (1988) de los ponientes y ábregos, de los levantes, y de transición. Esta primera división responde a la existencia de distintos mecanismos atmosféricos de la precipitación en cada una de estas grandes zonas. En realidad los límites que separan estos dominios no hacen más que marcar la fuerte disimetría existente entre las áreas occidental y oriental de la Sierra que se deriva de una posición más o menos favorable para recibir la influencia de los tipos sinópticos atlánticos.

Partir de cual sea el posicionamiento de cada región con respecto a la circulación atmosférica permite fundamentalmente la determinación de áreas pluviométricas, aunque también es verdad que las situaciones sinópticas más frecuentes en cada área determinan en gran medida el régimen térmico de la misma, ya que cada tipo de tiempo contribuye a crear un ambiente térmico característico. De cualquier forma es indudable que otros factores juegan un importante papel en el reparto de las temperaturas. Así, en el momento de establecer regiones dentro de estos tres dominios climáticos hemos tratado de reflejar la gradación térmica, y en menor medida pluviométrica, que implica la altitud, así como el fuerte contraste que se observa entre las vertientes de solana y umbría.

II.1.- DOMINIO CLIMATICO DE LOS PONIENTES Y ABREGOS.

Este dominio, que ocupa toda el área occidental de la Sierra, se extiende desde la cuenca del río Aguas Blancas en la vertiente Norte, hasta la del río Trevélez en la Sur. Se caracteriza por el predominio de los mecanismos de origen atlántico que condicionan esencialmente el volumen y reparto de las precipitaciones, y son responsables en buena medida de las características térmicas de la región.

Las precipitaciones están ligadas en su inmensa mayoría a la circulación ciclónica del Oeste y del Suroeste siendo una u otra la dominante y subdominante respectivamente. Este hecho no excluye sin embargo la existencia de la sequía estival típica de los climas mediterráneos, a la cual es imputable igualmente un origen atlántico dado que se encuentra ligada al desplazamiento que el anticiclón de Azores efectúa hacia la cuenca mediterránea.

En la mitad Norte de este dominio climático los mecanismos advectivos atlánticos en general, y las situaciones ciclónicas del Oeste en particular representan los mayores volúmenes de precipitación, aunque esto no quiere decir que otras situaciones tales como las ciclónicas mediterráneas o las ciclónicas del suroeste no tengan una gran trascendencia. Los tipos ciclónicos del oeste son predominantes durante toda la época fría, y resultan de una gran efectividad pluviométrica, si embargo el volumen de precipitaciones no resulta suficiente para encuadrar esta zona dentro de la que CASTILLO REQUENA (1989) denomina como "Andalucía húmeda" ya que no supera los 800mm mas que en las zonas de alta montaña.

En cuanto a la zona más meridional de este dominio climático, ésta presenta una posición

bastante marginal con respecto a los tipos ciclónicos del Oeste y del Noroeste. Predominan aquí las situaciones ciclónicas del suroeste, aunque éstas ven limitada su superior potencialidad pluviométrica a la estación otoñal, siendo superados en invierno por los tipos ciclónicos del oeste y en verano por los de procedencia mediterránea. Pero lo más característico de las precipitaciones en el espacio más meridional es el aumento de su ocasionalidad y torrencialidad, que denotan una mayor proximidad al Mediterráneo.

Los totales pluviométricos que se alcanzan en el conjunto del área denominada como de los ponientes y ábregos, se hayan por encima de los 500mm al año, pudiendo superar los 1000mm en las zonas más elevadas. Térmicamente se trata de un dominio muy continentalizado (índice de Gorzinsky >20), que se deriva de un invierno frío (entre -9°C y 6°C), y un verano también muy variable (entre 18°C y 25°C).

Atendiendo a las modificaciones que el factor altitud impone a las condiciones climáticas hemos diferenciado tres regiones dentro de las cuales cobran sentido una serie de unidades paisajísticas o geosistema.

III.1.1.- Región de Alta Montaña.

Esta región ocupa el espacio comprendido entre los 2000m de altitud aproximadamente y las más altas cumbres de la Sierra. Sin embargo, este intervalo altitudinal no es constante dado que el tipo climático de alta montaña desciende algo más en la vertiente Norte, donde la continentalidad es más acusada desde el punto de vista térmico. La característica climática mas notable de éste ámbito es un importante déficit térmico ligado al hecho de que la altitud resulta ser aquí el factor dominante.

La gran elevación sobre el nivel del mar da lugar a que el aire se encuentre más enrarecido, desprovisto de vapor de agua y de partículas sólidas que le permitan la captación de las radiaciones solares o del calor oscuro procedente del recalentamiento del suelo, acercándose así a unas condiciones próximas a las que se dan en la atmósfera libre. Los valores medios anuales de temperatura se sitúan entorno a los 3,3°C si examinamos la serie media obtenida con los datos de la estación "Albergue Universitario" situada a 2500m de altitud, encontrándose en estas localidades ambientes de riguroso frío en los que la temperatura puede llegar a descender por debajo de los -6°C e incluso de los -9°C. Según CASTILLO REQUENA (1989) estos mínimos

están asociados a situaciones ciclónicas con fuertes gradientes térmicos verticales y con circulaciones del Nordeste, Norte y Noroeste, ligadas a masas de aire ártico y polar. En condiciones térmicas tan extremas el riesgo de heladas existe prácticamente durante todo el año ya que es frecuente registrar temperaturas bajo cero aún en el verano, e incluso en el periodo de mediodía durante la época invernal. Esta es una circunstancia que condiciona múltiples aspectos de los paisajes naturales que se observan dentro del área. Así la morfogénesis está condicionada por los ciclos hielo-deshielo, el desarrollo de la vegetación se ve limitado a determinados tipos de formaciones de matorral y pastizal, y consecuentemente en gran parte de los casos no puede hablarse de formación de verdaderos suelos.

A pesar de que los mínimos que se registran en la alta montaña son tan bajos las amplitudes térmicas no resultan acusadas en exceso, y esto porque los ambientes térmicos diurnos no pueden considerarse como cálidos. Esto no quiere decir sin embargo que las rocas no estén sometidas a bruscos choques térmicos, que propicien la fracturación y disgregación mecánica de las mismas, ya que si bien el aire enrarecido no tiene una gran capacidad para calentarse, no ocurre lo mismo con la superficie de

un suelo desnudo fuertemente caldeado durante las horas de sol.

Pluviométricamente la región se caracteriza por unos elevados valores de la precipitación que proceden de la confluencia de los efectos ciclónicos atlánticos, mediterráneos e híbridos, predominando unos sobre otros en función de la orientación local. En cualquier caso cualquiera de estos mecanismos intensifica aquí notablemente su potencial pluviométrico. Toda la región está incluida dentro de la isoyeta de los 700mm, aunque el volumen de precipitación se ve incrementado hasta alcanzar la cifra de 1.635mm a 2.900m de altitud, según datos correspondientes al totalizador situado en la laguna de las yeguas. Si estudiamos la serie de la estación "Albergue Universitario" a 2.500m de altitud observamos una precipitación media anual de 926mm que se reparten estacionalmente de la siguiente forma. El máximo se registra en invierno con un 45,4% de la precipitación total, seguido de la primavera y el otoño con un 26.3% y un 20.8% respectivamente. Por último el verano se muestra extremadamente seco alcanzando escasamente el 7.2%, porcentaje al que contribuyen los meses de Julio y Agosto únicamente con 7mm.

En cuanto a la naturaleza de la precipita-

ción hay que señalar que según RODRIGUEZ MARTINEZ (1985) en el semestre invernal, no menos del 30% de la precipitación de la Sierra es nivosa, y por encima de los 2.500m este porcentaje se incrementa hasta alcanzar el 95%. La consecuencia más importante que se deriva de este hecho desde el punto de vista del paisaje es la escasa disponibilidad de agua que tienen las plantas para su desarrollo. Durante la estación fría la nieve inhibe el ciclo biológico de los vegetales y durante la estación cálida las aguas del deshielo escurren rápidamente por efecto de las fuertes pendientes que dominan en el área, de modo que desde el punto de vista de la vegetación podría hablarse de una zona seca.

Dentro del ámbito climático de la alta montaña se han diferenciado dos geosistemas diferentes: G1. Altas Cumbres, y G2. Dominio del matorral de alta montaña.

III.1.1.- Geosistema de las Altas Cumbres

El geosistema de las Altas Cumbres presenta una forma groseramente elipsoidal situándose alrededor de las mayores cotas altitudinales que alcanza el macizo. Estas se disponen formando una divisoria con dirección aproximada SO-NE. Se trata de las cabeceras de los ríos y de las zonas más altas de sus valles en los que el modelado se caracteriza por

sus rasgos glaciares heredados de las condiciones climáticas existentes durante el Cuaternario, y especialmente en la etapa Würmiense. El relieve aquí es muy vigoroso gracias a los circos y valles glaciares que fueron escavados sobre los materiales esquistosos de los mantos del Mulhacen y el Veleta, contrastando fuertemente con la suavidad del relieve alomado circundante. Junto a estos circos y a los tramos altos de los valles glaciares aparecen además una gran cantidad de depósitos morrénicos y glaciares rocosos, así como una serie de formas menores asociadas entre las que destacan por su importancia paisajística y biológica una multitud de lagunas de origen glacial con cierre morrénico, o bien instaladas en pequeñas cubetas de sobreexcavación. Todas las formas heredadas han sufrido sin embargo un proceso de desgaste importante debido sobre todo a la escasa resistencia que presentan los esquistos y cuarcitas del núcleo nevado-filábride. Así por ejemplo la dinámica fluvial actual ha contribuido a la evolución de los valles hasta adoptar estas formas un V.

Junto a las formas glaciares heredadas, lo más destacable de la morfología de la zona son los canchales y campos de bloques que dominan toda el área. Estos se han formado gracias a la intensa

fragmentación a que están sometidas las rocas por efecto de los choques térmicos, y por la presencia de agua sólida en las grietas abiertas en ellas. En general podría hablarse de un relieve vigoroso y abrupto donde dominan largas cuerdas o aristas glaciares, donde las fuertes pendientes se sitúan en la zona más interna, especialmente en las paredes de los circos, siendo la zona de grandes derrubios y canchales subsidiaria en buena medida de estos escarpes.

Dadas las condiciones climáticas y morfogenéticas que caracterizan este geosistema el desarrollo de la vegetación así como del suelo se encuentra fuertemente limitado en este ámbito. Precisamente es la distribución de las formaciones vegetales y de los suelos que las acompañan lo que más ha servido al propósito de diferenciar unidades de paisaje de menor jerarquía o geofacies.

En su inmensa mayoría el geosistema de las Altas Cumbres se corresponde con el piso bioclimático crioromediterráneo que está definido en función de una temperatura media anual inferior a 4 C, y una media de las mínimas del más frío que se sitúa por debajo de los -6 C, además de por conocer las heladas durante todo el año. Sólo en el borde inferior de esta unidad encontramos ya comunidades

propias de la orla oromediterránea. El ombroclima por su parte varía desde el hiperhúmedo hasta el subhúmedo, aunque el tipo húmedo intermedio resulta dominante. No obstante estos importantes volúmenes de precipitación no pueden ser aprovechados por las plantas por las causas que ya expusimos con anterioridad. Esta circunstancia unida al carácter extremo de las temperaturas y a las condiciones de fuertes vientos y de sequía estival, condicionan la existencia de especies vegetales que se caracterizan por su brevísimo periodo vegetativo, constituyendo la clímax un pastizal de escasa envergadura que es capaz de desarrollarse en condiciones ecológicas extremas.

Tres son las geofacies que pueden diferenciarse en función de cual sea la formación vegetal que ocupa una u otra área del territorio. La formación más extensa es la que corresponde a los pastizales psicroxerófilos que forman parte de la *Erigeronto frigidum-Festuceto clementei sigmetum*, y cuyas características definimos ya en el capítulo correspondiente a la vegetación y usos del suelo. El resultado más visible de las adaptaciones de esta vegetación al frío que actúa como principal factor limitante, y a la persistencia de la capa de nieve (de 4 a 8 meses) es el pequeño tamaño de las plantas

que presentan tipos biológicos hemicriptofíticos en la mayoría de los casos, y en menor medida nanocamefíticos, además de su gran dispersión o bajo porcentaje de recubrimiento del suelo. En cuanto a los suelos que soportan estas formaciones de pastizal son clasificados por los edafólogos como unidades misceláneas de tierras ya que entre la gran acumulación de fragmentos groseros, de bloques y canchales, y los afloramientos rocosos, el suelo es minoritario, localizándose exclusivamente en las pocas áreas en que los derrubios son de textura más fina.

Frente a la constancia del clima y de la litología, las condiciones morfológicas y edáficas contribuyen a la diversificación de las comunidades vegetales. Así, sobre las zonas que presentan litosuelos con una matriz fina capaz de fijar los pedregales se desarrolla la comunidad clímax de estos pastizales de alta montaña constituyendo la asociación *Erigeronto-Festucetum clementei*. Este pastizal estable que presenta un gran interés botánico por la presencia de multitud de endemismos pierde sus tejidos aéreos durante la estación fría pero conserva los subterráneos, de ahí la exigencia de suelos alpinos consolidados. Pero el tipo de pastizal más frecuente es el que coloniza los pedregales móviles o cascajares y los canchales.

Aquí el periodo activo de las plantas se reduce a los tres meses del verano y la cubierta vegetal es aún más escasa. Esta vegetación contribuye a fijar los fragmentos de roca, posibilitando el desarrollo de otras plantas más estables. Igualmente abundante es la comunidad que coloniza los roquedos refugiándose en las fisuras y oquedades de las paredes rocosas casi verticales que abundan en este ámbito (*Saxifragetum nevadensis*). Menos frecuentes sin embargo son los pequeños prados de ventisqueros colonizados por una comunidad muy especializada de hemicriptófitos que configuran la asociación *Omalotheco-Lepidietum stylati*. Su escasa presencia en el territorio se debe al hecho de que los neveros no son muy abundantes en Sierra Nevada, y sólo en casos excepcionales estos consiguen mantener la nieve durante todo el año.

La segunda geofacie está descrita en función de la existencia de una serie de pequeñas lagunas de origen glaciar y de áreas de escasa pendiente que permitan el remanso de los arroyos, alrededor de las cuales se desarrollan unos prados azonales dependientes de la humedad edáfica llamados popularmente borreguiles. Así pues, su presencia está ligada a unas características muy peculiares de la topografía de modo que presentan un caracter

ocasional en el territorio. Las particulares condiciones ecológicas en que se desarrollan estos céspedes, similares a los cervunales de las montañas más septentrionales, contrastan vivamente con las características de xericidad propias del espacio circundante. La presencia constante del agua permite el desarrollo de un tipo particular de prados edáficos húmedos, y de suelos del tipo gleysol húmico. Siguiendo el esquema de Losa Quintana y Molero Mesa (1986) se observa la siguiente sucesión de comunidades. En la zona más externa del borreguil los suelos son húmedos pero no están encharcados superficialmente, desarrollándose la comunidad *Nardo-Festucetum ibericae*. Esta ha sido muy beneficiada por el intenso pastoreo al que se encuentran sometidos estos excelentes pastos de verano, y por la nitrificación que ello supone, de modo que que la comunidad clímax de estos suelos, *Ranunculo-Vaccinietum uliginosi*, se encuentran muy reducida en la actualidad. La zona más interna del borreguil está colonizada por comunidades de la asociación *Ranunculo-Caricetum intricatae*, bajo unas condiciones que pueden definirse ya como de turbera. Un tercer tipo de comunidades son aquellas que se asientan en el borde mismo de los cauces de los arroyos, y que forman parte de la asociación *Sedo-Saxifragetum*

alpigenae.

La tercera geofacie se da en los bordes del G.1, y ha sido definido por la presencia de la franja superior del piornal. Este es un espacio muy difícil de definir por el carácter de transición que presentan aquí tanto la vegetación como los suelos. El piornal pierde a esta altitud su importante capacidad como protector del suelo ya que aparece en formación más abierta que la que vamos a encontrar en el piso inferior. Además es muy frecuente que estos piornales alternen con diversos tomillares y pastizales que colonizan el terreno tras la destrucción de los mismos. En general podría decirse que la vegetación es escasa y que los suelos que la soportan son en su mayoría del tipo regosol dístico con intercalaciones de Cambisoles dísticos, Litosoles, Regosoles eútricos y Rankers. Frente a la zona del pastizal crioromediterráneo aquí podemos hablar de verdaderos suelos, aunque estos presentan un perfil esquelético del tipo AC, con un horizonte A menor de 20cm, y un C de roca disgregada o coluvión de materiales no consolidados. Su escaso desarrollo se debe a que estos se encuentran asociados a zonas de fuerte erosión y son excesivamente pedregosos y rocosos. Están sometidos a procesos de erosión hídrica laminar y también de forma moderada a la

erosión eólica.

Si descendemos en altura el piornal tiende a densificarse y también los suelos comienzan a presentar perfiles más maduros, predominando el tipo Cámbisol húmico y Phaeozems háplico .

La cuarta y última geofácie que hemos diferenciado en la unidad de Altas Cumbres se ha definido en base a la importante repercusión que tiene sobre el territorio el desarrollo de una serie de actividades ligadas al ocio nival. Ellas trajeron con siglo la implantación de una estación de esquí que afecta a la cabecera del río Monachil, y a una pequeña parte de la del río Dilar. La estación de esquí consta de una zona urbanizada que se sitúa entre los 2100 y los 2400m, así como una serie de pistas que desde allí ascienden hasta alcanzar los 3470m. Esta estación ha sido un importante agente transformador del paisaje que ha inducido una serie de impactos negativos al medio natural. En primer lugar la construcción o "acondicionamiento" de pistas ha supuesto la roturación de las laderas y la destrucción de la cubierta vegetal. El desmantelamiento de las escasas formaciones edáficas y de la modesta cubierta vegetal, contribuirán a favorecer los procesos geomorfológicos periglaciares, de modo que perdido el débil porcentaje de materiales

finos del suelos, las laderas quedan cubiertas por una capa pedregosa muy inestable cuya permeabilidad puede impedir incluso la permanencia de la nieve. este proceso de roturación no ha afectado únicamente a la zona esquiable, sino también a las zonas limítrofes sobre las cuales se han abierto una serie de caminos para efectuar el traslado e instalación de los medios mecánicos de remonte. Estos remontes constituyen además un importante impacto de tipo visual.

Pero quizás lo más ajeno al paisaje natural del valle del Monachil es la zona urbanizada con altos y estrechos edificios, que como señala M.J. Ariza Rubio (1988) "...más parecen de una barriada suburbana que de un núcleo de alta montaña". Esta nefasta actuación urbanística provocada por la prevalecencia de los intereses especulativos ha supuesto, más allá del impacto visual, toda una serie de impactos sobre el medio ambiente natural de la zona. En primer lugar este complejo necesitó infinidad de desmontes, en segundo lugar los residuos de la estación que son vertidos sin previa depuración, han provocado la contaminación de las aguas del río Monachil. Por último, y como impacto más espectacular, el interés por asegurar el abastecimiento de agua a esta zona recién edificada,

conllevó la construcción improvisada de un embalse en la Laguna de las Yeguas, que finalmente no resultó viable y provocó la destrucción de un paraje singular.

Desde el punto de vista de la dinámica y evolución del paisaje, y tomando como referencia la tipología que establece G.BERTRAN (1974), para diferenciar conjuntos dinámicos, el geosistema de las Altas Cumbres de Sierra Nevada podría definirse como un geosistema en rexistasia con erosión climática dominante. La geomorfogénesis es claramente dominante en lo que a la dinámica general del paisaje se refiere, impidiendo tanto la pedogénesis como la colonización vegetal. Los fenómenos de gelifracción activa de las rocas y la movilización de los derrubios por soliflucción, contribuyen a que la erosión aquí forme parte de la clímax, resultando un fenómeno natural ya que no está ligada a la acción antrópica. Sólo en casos excepcionales los procesos de destrucción de los escasos suelos que encontramos en el área pueden acelerarse por la intervención humana, como ocurre en el caso del área ocupada por las pistas de esquí.

Por último hay que decir que desde la óptica estrictamente fisonómica son las geoformas las que determinan el aspecto general del paisaje,

ya que las comunidades vegetales cacuminales tienen poco protagonismo en el paisaje por su pequeña talla y por presentarse en formación extraordinariamente abierta, lo que ha llevado a muchos autores a hablar de este paisaje como de desierto frío.

III.1.1.2.- Geosistema del dominio de los matorrales de la Alta Montaña Centro-Occidental

Bordea al anterior de forma casi ininterrumpida, abarcando el espacio comprendido entre el borde inferior de éste y los 2000m aproximadamente. Si bien la naturaleza del sustrato continúa siendo la misma que encontrábamos en la zona de cumbres la morfología es en este geosistema mucho menos abrupta que en el primero, caracterizándose el relieve por la adopción de líneas menos quebradas y pendientes más suaves. Los escarpes rocosos son escasos y las

lomas de micaesquistos y cuarcitas adquieren un perfil redondeado. Como huellas de de la antigua acción glacial sólo encontramos aquí algunos valles en U que descienden hasta los 1700m en la ladera Norte y hasta los 2200 en la Sur.

El carácter de las temperaturas en estos niveles altitudinales es menos extremo, no descendiendo las mínimas por debajo de los -3 C, y por tanto los procesos de erosión mecánica de las rocas resultan bastante atenuados. Sin embargo la posibilidad de heladas se mantiene hasta Junio dominando en todo el ámbito las formas generadas por la dinámica periglaciaria. La morfología se caracteriza por la existencia de grandes extensiones de depósitos de derrubios generados por los procesos de soliflucción. Las laderas más pedregosas presentan siempre un tamaño de los cantos muy inferior al que domina en áreas superiores, y sólo esporádicamente aparecen bloques de rocas semifijas.

Desde el punto de vista bioclimático este geosistema responde a las condiciones del piso oromediterráneo cuya vegetación clímax es una aciculifruticeta, ya que en la inmensa mayoría de la unidad nos encontramos por encima del límite superior del árbol. Las condiciones climáticas y geomorfológicas son suficientes para permitir el desarro-

llo de un matorral xerófilo que se presenta en formación muy densa de modo que las laderas aparecen casi totalmente tapizadas por la vegetación. De aquí que la denominación de este geosistema haga referencia a lo más destacable de su aspecto fisonómico, la continuidad del tapiz vegetal.

El matorral de piornos y enebros es por otra parte responsable de la generación de unos suelos con horizonte B y un importante porcentaje de materia orgánica.

La zona ocupada por estos matorrales constituye la geofacie más característica y extendida de este geosistema. Como asociación vegetal, el piornal oromediterráneo puede considerarse la más estable de Sierra Nevada ya que se adapta perfectamente a las características climáticas de la zona siendo aún muy importante la superficie ocupada por la comunidad clímax. Excepto en las zonas más elevadas que entran en contacto con la unidad anterior, y aquellas que se han visto más afectadas por un aprovechamiento ganadero intensivo, el importante grado de recubrimiento vegetal a dado lugar a la formación de los suelos más desarrollados del área silícica.

Los Cambisoles húmicos son el tipo edáfico más representado, pero las diferencias que pueden observarse en cuanto a la densidad de la cubierta

vegetal, condicionan la existencia de dos complejos de suelos diferentes. Cuando la cubierta protectora es muy importante se da el complejo Cambisoles húmicos y Phaeozems háplicos con inclusiones de Cambisoles dístricos y Cambisoles eútricos, que se desarrolla en pendientes no extremas (20-40%) y se caracteriza por la abundancia de afloramientos rocosos y por la pedregosidad superficial. Lo más interesante de estos suelos es la presencia de un horizonte Ah con espesor aproximado de 25cm, un contenido en materia orgánica del 2 al 4%, y una estructura migajosa que le convierte en un suelo muy erosionable en caso de quedar desnudo.

En las laderas más inclinadas de los barrancos, a mayor altitud, o en donde se ha producido una destrucción del piornal, los suelos aumentan su pedregosidad, el horizonte Ah sufre un adelgazamiento (hasta 15cm), y desaparece el Bw. Se habla entonces del complejo Cambisol húmico y Rankers con inclusiones de Phaeozems háplicos y Regosoles dístricos. Incluso, en las zonas más elevadas el tipo más abundante pasa a ser el Regosol dístrico. Por último habría que decir que en los cauces de los arroyos se intercalan zonas de pastizales permanentes que se asocian con Gleysols húmicos y que tienen características similares a las ya explicadas

para los "borreguiles" del geosistema anterior.

Otras dos geofacies forman parte de éste segundo geosistema, aunque tienen una representación bastante escasa. La primera está definida en función del uso que se ha observado en el territorio, concretamente de actividades agrícolas que han dejado ya de practicarse. Podemos encontrarla en una amplia zona del valle del río Dúrcal, así como en el Torrente y el Poqueira (Naute y Lagunillos). En la cara Norte sólo se da en la cuenca del río Alhorí. Se trata de antiguos cultivos de altura que hoy se encuentran baldíos, aunque algunas parcelas pueden cultivarse eventualmente. Las lomas aparatadas y modificadas por el hombre muestran signos de una lenta recuperación vegetal que no resulta suficiente para detener los procesos de deterioro de los suelos. Son abundantes en estas zonas los tipos Cambisol eútrico y Regosol eútrico procedentes de la desaparición del horizonte húmico característico de los tipos descritos bajo el piornal, aunque también encontramos Cambisoles crómicos, cambisoles dístricos y Phaeozems háplicos.

Menor representación tiene la geofacie citada en dos pequeñas zonas de repoblación forestal situadas entre la banda del piornal y el límite de los cultivos de altura del barranco del Poqueira. En

estas cotas altitudinales la especie repoblada más frecuente es el *Pinus Uncinata* cuyo límite superior se sitúa en 2.580m. Los árboles, que han alcanzado ya una talla media de 3m, presentan un importante grado de dispersión, prestando una protección al suelo muy inferior a la que correspondería al matorral clímax. Tampoco aporta materia orgánica que contribuya a facilitar los procesos edafogénicos, y sin embargo tiene como consecuencia una mayor acidificación del suelo.

Desde el punto de vista de la dinámica, y considerando en conjunto el Geosistema de los matorrales de la Alta Montaña Centro-Occidental, podría hablarse de una situación de biostasia con equilibrio subclimácico. Se trata de un medio poco alejado de su clímax, que se mantiene estable o metaestable a la escala histórica. Prueba de ello es la gran representación que aún tiene la comunidad clímax propia del piso altitudinal en la que nos encontramos. El matorral xerófilo clímax actual, denso y solidamente implantado ha impedido la modificación del potencial abiótico por efecto de la erosión, salvo en caso de fuertes pendientes o intensa presión humana. Además de realizar una importante fijación del sustrato, ha contribuido a la formación de un importante horizonte húmifero y

por tanto al desarrollo de suelos maduros capaces de canalizar el agua y evitar la arroyada. Si bien la riqueza en pastos de esta zona ha contribuido a un aprovechamiento ganadero intensivo y por tanto a una fuerte presión en determinadas zonas, ésta no ha significado una evolución negativa irreversible. No obstante es importante señalar que una vez producida la destrucción de este importante manto vegetal, por pastoreo, tala o fuego la desaparición del horizonte humífero migajoso es bastante fácil por arrastre de las aguas de lluvia.

III.1.2.- Región de Media Montaña.

Ocupa un área bastante extensa cuyo límite superior se sitúa alrededor de la cota de los 2000m, estando el inferior próximo a los 1200m en la vertiente Sur, y algo más bajo en la Norte. El mayor descenso que se observa en la vertiente septentrional obedece a causas similares a las que explican este mismo fenómeno en el caso de la región de Alta Montaña.

En esta franja altitudinal las condiciones

climáticas, especialmente las térmicas, van a variar sensiblemente respecto a las de la región anterior. Además éstas presentan una mayor riqueza de matices en relación con las distintas condiciones de exposición y continentalidad de cada una de las áreas que componen esta región climática. También la variación del grado de inclinación de las pendientes y la fragmentación de las laderas en dorsales y vaguadas sucesivas, contribuyen a multiplicar los matices térmicos.

Desde el punto de vista de las temperaturas nos encontramos por debajo del límite del árbol, coincidiendo esta región de forma aproximada con el piso supramediterráneo. No obstante los valores de la temperatura no van a ser uniformes en toda el área ya que el carácter de gran solana de la vertiente alpujarreña condiciona un carácter bastante más cálido de la misma. También su posición más favorable para recibir las influencias de la costa mediterránea contribuye a la suavización de las temperaturas en cualquier estación del año. Existe en consecuencia una disimetría en cuanto al gradiente térmico altitudinal de las dos vertientes que fue estimado por RODRIGUEZ MARTINEZ Y FRONTANA en 1981 obteniendo una diferencia de 13°C. Mientras en la cara Sur la temperatura aumenta del orden de

0,61°C por cada 100m de altura, en la Norte lo hace únicamente en 0,48.

El efecto solana-umbría juega también a nivel de cada uno de los valles que compartimentan la región dejando notar sus efectos en la cubierta vegetal de forma muy evidente. Así, es frecuente que las formaciones vegetales más maduras se encuentren refugiadas en las umbrías de los barrancos donde la humedad del suelo puede quedar retenida por más tiempo. Por el contrario los fuertes niveles de evapotranspiración que se registran en las solanas, unidos a lo prolongado de la sequía estival condicionan la pobreza de la capa vegetal.

En esta región sólo contamos con dos estaciones termométricas, Soportujar y Capileira. En la primera, situada a 1700m de altitud se registra una media anual de 12.8 C, y en la segunda, situada a 1430m, 13.4. Haciendo calculos indirectos podríamos decir que la temperatura media para los límites superior e inferior de esta unidad son respectivamente 12.9 y 8.5. En cuanto al reparto estacional de las temperaturas la estación de Soportujar registra un mínimo de 8.1°C compartido entre los meses de Enero y Febrero, y un máximo de 21,3 en el mes de Agosto. En lo que se refiere a las heladas hay que decir que estas pueden producirse hasta mayo, por

todo lo cual puede hablarse de una variante climática de carácter frío. Otro dato importante referente a las temperaturas es el importante contraste térmico que estas áreas registran diariamente. Esto se debe a la influencia que sobre ellas ejerce el núcleo superior extremadamente frío. Especialmente con situaciones anticiclónicas se desarrollan mecanismos catabáticos que hacen que el aire de las zonas más altas se desplome y caiga sobre las laderas de la media montaña.

Pluviométricamente la región podría clasificarse de subhúmeda dado que la practica totalidad de la misma se encuentra englobada dentro de la isoyeta de los 600mm. Si atendemos a los distintos mecanismos de la precipitación, así como al volumen total de la misma y a su reparto estacional, es posible diferenciar una mitad norte y una mitad Sur dentro de esta Región climática. El mayor volumen pluviométrico de la zona Norte está ligado a un predominio de los tipos ciclónicos atlánticos que originan lluvias continuas que se concentran en su mayor parte en la estación invernal, registrándose un mínimo de Verano-Otoño. Sólo en Verano, finales de Primavera, y principios de Otoño los tipos ciclónicos mediterráneos originan algunos chubascos de tipo tormentoso.

La solana por su parte se ve afectada en mayor medida por las situaciones ciclónicas del Suroeste y por las de procedencia mediterránea. No obstante los máximos pluviométricos también se registran aquí en invierno con tipos ciclónicos del Oeste. El Otoño es la segunda estación más lluviosa, y en ella se observan con mayor frecuencia las situaciones del Suroeste. Pero quizás lo más importante desde el punto de vista de los paisajes es el carácter torrencial que las lluvias van adquiriendo en razón de la mayor influencia del Mediterráneo, así como la mayor ocasionalidad de las mismas.

El reparto estacional de las precipitaciones resulta importante a la hora de conocer cuales son las disponibilidades hídricas reales con que van a contar tanto la vegetación natural como las plantas cultivadas. Pero en este sentido hay que señalar otra circunstancia de mayor transcendencia, la fusión de la nieve acumulada en las altas cumbres durante la etapa fría que contribuye a paliar el déficit hídrico estival de esta región. De hecho el sistema de regadíos que tanta transcendencia ha tenido y tiene en la mayor parte del paisaje de las laderas medias se basa en la conducción y aprovechamiento de esta importante reserva hídrica.

III.1.2.1.- Geosistema de las laderas

silíceas de la solana suroccidental

El sector occidental de la vertiente Sur de Sierra Nevada en su tramo medio constituye una unidad paisajística que debe su singularidad tanto a las características del sistema natural como a las ecocultivos tradicionales que se han desarrollado en el seno del mismo. Se extiende de Oeste a Este desde la cabecera del río torrente hasta el valle del Trevélez constituyendo una amplia solana, que se encuentra abierta a las influencias del aire húmedo mediterráneo. Esto, además de contribuir a crear un ambiente más cálido, supone un aporte hídrico extra en forma de criptoprecipitaciones que resulta esencial para el desarrollo de ciertas especies vegetales, máxime cuando esta vertiente registra importantes pérdidas de humedad a causa de los elevados niveles de evapotranspiración.

El material dominante, constituido por micaesquistos grafitosos y micaesquistos feldespáticos, condiciona en gran medida la morfología existente así como el comportamiento hidrológico de la zona. Este geosistema viene a coincidir con una macrounidad geomorfológica que situada ya por debajo de los 2000m no acusa los efectos de la dinámica periglaciaria. Esta podría quedar definida como una sucesión de grandes lomas, que constituyen amplios

interfluvios, y de laderas cóncavas donde la red fluvial se encaja fuertemente a favor de la relativa blandura de los materiales. Estas redes de drenaje se angostan hacia su base dando lugar a la aparición de pendientes muy escarpadas así como de abundantes afloramientos rocosos. Es interesante destacar que entre el nivel superior de las acequias y prácticamente el fondo de los valles se prodigan una gran cantidad de abarrancamientos de trazo rectilíneo que se han visto favorecidos por una triple causa. En primer lugar lo acusado de las pendientes, en segundo la ausencia de la cubierta vegetal natural, y por último el carácter torrencial de las precipitaciones. Estas zonas de abarrancamiento vienen a coincidir con áreas de bancales para cultivo que escalonan las laderas modificando las líneas originales del relieve, hecho este marca una importante distinción dentro de unas cuencas hidrográficas que se caracterizan por su baja densidad de drenaje.

La elevación de las temperaturas en este geosistema de media montaña respecto a los valores extremos que se registran en la unidad superior no sólo condiciona la existencia de un sistema morfogénico diferente, sino que también constituye un elemento determinante en la aparición de determinadas comunidades vegetales. Las laderas medias

silíceas constituyen un área de tierras altas y frías cuyas temperaturas medias no superan en ningún caso los 12 C, de modo que nos encontramos con condiciones propias del piso bioclimático supramediterráneo, que sobre sustrato ácido permiten potencialmente el desarrollo de tres series distintas de vegetación. La serie supramediterránea subhúmeda nevadense silicícola del roble melojo es la que presenta una mayor extensión de su área potencial, seguida a bastante distancia por la serie de los encinares nevadenses fríos sobre suelos ácidos que queda reducida a tres pequeñas áreas. También tiene una pequeña representación la serie mesomediterránea nevadense silicícola de la encina en las proximidades del río Sudio coincidiendo con la zona inferior, más cálida, de este geosistema. Se trata pues de una zona con una potencialidad forestal muy importante. Sin embargo la realidad actual de la vegetación es bien distinta ya que las formaciones climácicas tienen hoy una escasa representación en el territorio y el resto de las comunidades vegetales de tipo espontáneo natural pertenecen a diferentes estadios del proceso de degradación que han sufrido los antiguos bosques de encinas y robles que poblaron las laderas y valles alpujarreños. Otros dos elementos fundamentales para comprender el paisaje de las

laderas medias silíceas son las castaños y en menor medida los pinares de repoblación. Los primeros forman parte de las prácticas culturales de los pobladores de estas tierras, y en la mayor parte de los casos conviven con los regadíos ocupando parte de la zona abancalada, o más frecuentemente se refugian en los barrancos que como ya explicamos al referirnos a la morfología abundan entre la línea superior de las acequias y el fondo del valle. Por su parte la repoblación de pinos no tiene una importancia superficial comparable a la que alcanza en otras zonas de la Sierra pero sí que ha dado lugar a la existencia de algunos bosques maduros que tienen una gran significación en el paisaje tales como los que se han desarrollado en el valle del Lanjarón y en el del río Chico.

Más aún que la ocupación vegetal del suelo es el uso humano del territorio el que caracteriza amplios espacios en el conjunto de las laderas medias, ya que el hombre ha sido un agente transformador del paisaje de la montaña durante siglos. Así el paisaje actual tiene una fuerte componente rural que nos permite hablar más que de un sistema natural pleno de un agro-geosistema. El importante esfuerzo de acondicionamiento de las laderas para favorecer las prácticas agrícolas es de hecho el más directo

responsable de la pobreza forestal del área, si bien en contrapartida se ha mantenido un sistema de explotación racional del medio que no ha conducido a un agotamiento de los recursos ni a un deterioro de las condiciones ambientales. Hay que señalar que los acondicionamientos para el cultivo no se han limitado a la roturación de las tierras sino a la creación de multitud de pequeños espacios de pendiente inferior al 20% que facilitan la labranza y dificultan al mismo tiempo los procesos de pérdida de suelo. Además en su inmensa mayoría se trata de regadíos tradicionales que contribuyen decisivamente a la humectación de las vertientes, y al mantenimiento de la estabilidad de las mismas.

Si bien es evidente la bondad del sistema socioterritorial tradicional, no es menos cierto que el deterioro que éste ha sufrido a partir de los años 40-50 por efecto del éxodo rural se ha dejado notar en el paisaje. La estabilidad de estos medios fuertemente afectados por las estructuras económicas y sociales depende de la energía aportada por el hombre en forma de trabajo y de organización del sistema. El abandono de las prácticas culturales y consecuentemente la transformación de las tierras de labor en baldíos ha tenido como consecuencia la desarticulación del sistema y la puesta en marcha de

una serie de mecanismos de tipo erosivo que ponen en peligro el equilibrio de unas vertientes inestables, mantenido cuidadosamente durante siglos.

Las cinco cuencas (Torrente, Lanjarón, Chico, Poqueira y Trevélez) constituyen los grandes ejes que estructuran este geosistema de media montaña condicionando incluso la propia organización socioeconómica, de modo que cada valle ha venido constituyendo una unidad básica en la articulación del sistema socioterritorial tradicional. Las diferentes características de ocupación vegetal, uso del suelo y tipos edáficos contribuyen a la diferenciación de una serie de geofacies que se repiten un cierto número de veces en distintas áreas del geosistema. Esto es así porque las geofacies presentan una sucesión desde el fondo del valle hasta las zonas más elevadas de las lomas, que se repite aproximadamente de la misma forma en cada uno de los barrancos altoalpujarreños. Esta disposición teórica comenzaría por la geofacie correspondiente a las zonas más bajas de los valles ocupadas por un sistema de bancales para cultivos de regadío, en su gran mayoría de tipo herbáceo, aunque con gran profusión de elementos arbóreos instalados preferentemente en los linderos de las parcelas. La vegetación natural se refugia en las zonas menos accesi-

bles y también menos aptas para el cultivo. Así los castaños ocupan los barrancos y las parcelas más pendientes y umbrías mezclándose a veces con ejemplares aislados de encinas, mientras que las localidades más abruptas y de mayor exposición solar sostienen matorrales de degradación de escaso porte y débil porcentaje de recubrimiento vegetal del suelo.

En este área de influencia antrópica los tipos edáficos más abundantes son los cambisoles eútricos y regosoles eútricos, aunque con frecuentes inclusiones de Phaeozems háplicos y Cambisoles crómicos. Los cultivos han conducido a una degradación de los tipos Phaeozems háplicos formados en condiciones de bosque, como consecuencia de la eliminación del horizonte orgánico por efecto de la erosión. El cambisol eútrico se caracteriza por presentar un horizonte B cámbico y una saturación de tipo medio, formándose el Regosol por un proceso de decapitación del primero. Sobre las paratas de cultivo son muy frecuentes estos regosoles construidos por el hombre que se caracterizan por perfiles espesos sin diferenciación neta de horizontes que se han generado por aportes sucesivos de material. Ligados a las facetas de nuevo modelado de los cursos de agua, y a fuertes pendientes también

aparecen Regosoles eútricos de un perfil sencillo AC. Por último en relación con facetas de modelado más antiguas se localizan algunos restos de Phaeozems háplicos y Cambisoles crómicos, que se encuentran en la actualidad bastante degradados.

En un nivel altitudinal superior encontramos una segunda geofacie que corresponde a terrenos de antiguos cultivos, hoy baldíos en función de su escasa rentabilidad económica y de su menor accesibilidad. Son espacios dominados por matorrales seriales que constituyen en teoría un primer paso en la evolución hacia los bosques de encinas y robles, o incluso, en las zonas más altas, hacia la recuperación de la etapa madura del matorral de alta montaña. Las grandes lomas se encuentran en su gran mayoría modificadas por el hombre, aunque los aterrazamientos son mucho menos minuciosos que los que se observan a altitudes inferiores. Sobre estos aterrazamientos los suelos son muy semejantes a los que encontrábamos en la primera geofacie, ya que han sufrido una alteración por adelgazamiento o sobreen-grosamiento muy similar. Estas tierras sufren una erosión de tipo hídrico laminar moderada que puede llegar hasta la formación de surcos y cárcavas en los casos en que la cubierta vegetal es más dispersa.

Sobre la anterior o entremezcladas con ella encontramos otras geofacias que corresponden a áreas discontinuas cubiertas por bosquetes de frondosas o por plantaciones de coníferas. Las primeras se refieren a los reductos del bosque natural de encinas y robles cuya ecología ya explicamos al referirnos a ellos en el capítulo de la vegetación actual. Sólo nos queda decir aquí que se trata de medios bastante estables en los que se conservan aún suelos maduros del tipo Phaeozems háplico. También constituye un verdadero bosque de frondosas el castañar del valle del Lanjarón formado por árboles maduros de gran tamaño que convivieron en el pasado con otros cultivos de naturaleza herbácea. Los suelos característicos de estos bosques tienen un perfil típico que corresponde al Cambisol dístrico, ya que al contrario de lo que sucede con el roble y la encina que inducen una mayor saturación al horizonte orgánico superior, el castaño con un ciclo biogeoquímico menos activo contribuye a una acidificación del mismo.

Por último la zona más elevada de este geosistema se caracteriza por la presencia mayoritaria de pinares de repoblación que fueron introducidos desde principios de este siglo por constituir una alternativa forestal para los terrenos baldíos.

Conviven pues con los antiguos cultivos de altura y con la franja más baja del piornal. Cabe destacar entre todos ellos el bosque de pinos que se sitúa por encima del castañar del río Lanjarón por la creación de unas condiciones microclimáticas particulares y por el mantenimiento del equilibrio de unas laderas fuertemente inestables. No ocurre lo mismo con la banda de repoblaciones que se extiende desde el valle de río Lanjarón hasta el del río torrente ya que la plantación es aquí más reciente y la fuerte insolación unida a la falta de suelo limitan las disponibilidades hídricas dificultando el desarrollo de los árboles. En realidad los retamares y tomillares supramediterráneos tienen aquí mayor protagonismo que los propios pinos. En general puede decirse que los suelos que soportan estos pinares son de los tipos Rankers y Cambisol húmico, aunque existen repoblaciones recientes en laderas erosivas cuya capa edáfica se ha visto sometida a un fuerte rejuvenecimiento.

En cuanto a la dinámica general que corresponde a estos espacios podríamos hablar de una situación global regresiva en la cual los procesos morfogenéticos más activos están ligados a la acción antrópica. No obstante esta afirmación está sujeta a múltiples matizaciones y por esto podríamos

clasificar al geosistema III, de geosistema marginal en mosaico, dado que en su interior alternan geofacias en biostasia y geofacias en rexistasia. Entre las más estables hay que señalar las zonas que mantienen restos del bosque autóctono de robles y encinas y conservan suelos maduros y profundos. Junto a estas cabe destacar el castañar del valle del Lanjarón y los bosques más maduros de coníferas de repoblación, que no sólo suponen la existencia de una importante biomasa vegetal sino que además juegan un papel fundamental en el mantenimiento del frágil equilibrio de las laderas. Esta fragilidad se estima en relación con la gran cantidad de deslizamientos isotrópicos o de soliflucción, y de desprendimientos que proliferan a lo largo de las grandes arterias que drenan el área, y que tienen un carácter de potencial a moderadamente activo.

Otras geofacias más degradadas corresponden a las grandes extensiones de campos baldíos y otras zonas de matorral, que presentan una formación vegetal muy lejana de su potencial clímax y cuyos suelos han estado sometidos a un fuerte proceso de degradación por efecto del cultivo, el pastoreo, u otras actividades conducentes a la deforestación. Sin embargo, y especialmente en las zonas de antiguos cultivos la colonización vegetal permite hablar

de una dinámica de carácter progresivo, si exceptuamos las áreas de tomillar sobre fuertes pendientes cuyos suelos están sometidos a un continuo proceso de rejuvenecimiento por denudación.

En cuanto a las zonas de cultivos tradicionales en regadío, éstos han supuesto la desaparición de la vegetación natural y la transformación de los suelos, aunque por lo equilibrado del sistema de explotación la modificación del potencial ecológico no ha sufrido consecuencias irreversibles. Pero estos cultivos han comenzado también a sufrir las consecuencias del abandono poniendo en peligro el equilibrio mantenido artificialmente por el hombre. La dinámica actual puede calificarse de regresiva dado que los procesos de erosión por deslizamiento y arroyada en las parcelas no cultivadas están cobrando un fuerte protagonismo.

Los paisajes de Sierra Nevada

III.1.2.2.- Geosistema de las laderas medias silíceas noroccidental

La cuarta unidad paisajística que hemos diferenciado viene a coincidir con el tramo silíceo de las cuencas de los ríos Genil, Maitena y Padules que se sitúa por debajo de los 2000m aproximadamente, conectando pues en su límite superior con el matorral xerófilo oromediterráneo del Geosistema II. Morfológicamente podría hablarse de una tipología similar a la de la vertiente de solana ya que la naturaleza del sustrato es muy similar, y la morfodinámica es también aquí propia de dominios templados. La fisiografía está condicionada por una red de drenaje de baja densidad con cárcavas largas y rectilíneas acorde con el sustrato de micaesquistos y cuarcitas, y se resuelve en una sucesión de interfluvios de carácter alomado y barrancos de fuertes pendientes que se caracterizan por presentar abundantes escarpes y afloramientos rocosos. Estas zonas están sujetas a una importante inestabilidad mecánica que se manifiesta en la gran proliferación de deslizamientos localizados preferentemente en los sectores más elevados. Estos valles del NO de la Sierra presentan una orientación muy favorable con respecto a los vientos de procedencia atlántica, lo cual, unido a una situación de umbría relativa,

deriva en un ambiente mucho más húmedo y también más destemplado que el descrito en la montaña media silíceo meridional. Este hecho va a tener una importante repercusión en la ecología de las formaciones vegetales y consecuentemente de los suelos asociados a éstas. Pero más trascendente aún resulta la disposición en sentido Este-Oeste que adoptan las cuencas de drenaje en este tramo, ya que propician una sucesión de laderas de umbría y de solana que condicionará un comportamiento diferente de los elementos del sistema en cada una de las vertientes de los valles.

En lo que se refiere a la vegetación, las dos grandes umbrías, que corresponden a las márgenes izquierdas de los ríos Genil y Maitena, constituyen terrenos potenciales de la serie de los robledales nevadenses, mientras que las vertientes de solana lo son de las series supra y mesomediterránea de los encinares sobre suelos ácidos. En la actualidad el melojar como bosque se extiende sobre una parte importante de la umbría del Genil aprovechando las condiciones particulares de ombroclima subhúmedo que se registran en el fondo del valle, y que se relacionan directamente con la cercanía a los cauces fluviales y con la menor insolación y evapotranspiración. Estas condiciones han permitido la conserva-

ción del melojar a pesar las intensas talas que ha conocido el área, y sólo la práctica continuada del cultivo ha supuesto una merma importante de su área potencial. La comunidad climácica se observa aquí con un buen nivel de conservación, formando los melojos y áceres una masa bastante densa que contacta en las zonas más próximas al cauce con comunidades edafo-hidrófilas propias de series riparias como las fresnedas. Mucho más intensa ha sido la presión que sobre el melojar se ha ejercido en el valle del río Maitena. Aquí sólo es posible encontrar algunos rodales de estos árboles ocupando las áreas más abruptas que se encuentran cercanas a los cauces. También en la loma de los Cuartos encontramos una importante extensión de bosquetes y retoños de roble que conviven de modo intenso con los cultivos de patata. Estas formaciones vegetales se encuentran asociadas a suelos relictos del tipo Phaeozems háplico cuyo perfil más común consta de un epipedón móllico de unos 20-30cm de espesor y un B cámbico. La fertilidad de los mismos ha constituido un elemento determinante en la transformación de los melojares en áreas cultivadas. Sólo en las laderas de las cárcavas estos suelos se ven sustituidos por tipos edáficos de menor desarrollo como el regosol eútrico.

Cuando la vegetación actual está constituida por etapas seriales del bosque de melojos se observa una formación densa de piornales que en gran parte de las ocasiones es capaz de mantener al Phaeozems háplico como tipo edáfico dominante. Sin embargo, comienzan a ser abundantes perfiles propios del cambisol crómico y cambisol eútrico ligados a zonas de antiguos cultivos o de pastos actuales, y sometidos ya a una erosión hídrica laminar de ligera a moderada. Incluso podemos encontrar tipos más erosivos como el regosol eútrico.

La nitidez del efecto solana-umbría se evidencia en la alternativa encinar-melobar, de modo que los escasísimos restos del encinar climácico supra y mesomediterráneo ocupan las áreas de fuerte iluminación, con importante grado de inclinación y suelos de escasa cohesión y poco profundos.

Pero en las solanas los matorrales de degradación constituyen lo más extenso del paisaje vegetal al igual que ocurre en la mayor parte del macizo de Sierra Nevada. Estos matorrales seriales proceden de las talas abusivas y continuadas del bosque, así como del abandono de los cultivos por parte del hombre, que ha comprobado la fragilidad de este medio ante los procesos erosivos. El resultado del abandono agrícola ha dado lugar a la implanta-

ción de un pastizal-tomillar más o menos nitrificado que presta al suelo una escasa protección. El resto de los matorrales pertenecen a distintas etapas en la serie degradativa de los encinares silíceos, si bien es verdad que son los jarales y tomillares más abiertos y de menor porte los que abundan en mayor medida. En estas condiciones la erosión a derivado en la pérdida de los horizontes orgánicos del suelo, siendo hoy abundantes los tipos Regosol y cambisol eútrico.

Del mismo modo que ocurría en las vertientes alpujarreñas, también aquí los cultivos son de regadío y aparecen instalados sobre un conjunto de bancales escalonados en el sentido de la pendiente, posibilitando de este modo la práctica del riego mediante el sistema de acequias. Estos regadíos se han visto retraídos a las zonas de menor altitud de las umbrías, de forma que constituyen una importante extensión en la margen izquierda del Genil, y en la loma de los Cuartos. Los primeros se sitúan por debajo del melojar, y de algún modo contribuyen a que no se interrumpa la sensación de masa boscosa en toda la ladera, ya que se da un predominio del cultivo de tipo arbóreo de castaños, nogales, cerezos, perales, etc. Además con ellos coexisten ejemplares sueltos o incluso pequeños rodales de

encinas. Por su parte las pendientes más suaves de la Ladera de los Cuartos son aprovechadas para los cultivos de tipo herbáceo, que han provocado un importante deterioro en el sustrato edáfico. En general los suelos propios del melojar constituyen aquí meras inclusiones dentro de un fuerte predominio de los tipos cambisol y regosol eútricos.

En resumen se puede hablar de la existencia de cuatro geofacies dentro del Geosistema IV, que corresponden sucesivamente a las áreas ocupadas por el melojar, por el matorral de degradación de éste, por cultivos de regadío, o por matorrales de degradación de antiguos encinares silicícolas y restos de aquellos. Los tres primeros aparecen representados en las laderas umbrías de los ríos Genil y Maitena, y sólo el cuarto ocupa las laderas de mayor iluminación, y también el sector de la cuenca del río Padules que queda incluido en este geosistema.

No se puede hablar de un balance morfogénesis pedogénesis único para el conjunto de este sistema ya que como hemos podido observar, tanto en los elementos del medio natural como en los del medio humano se acusa una fuerte disimetría de vertientes, por ello podemos decir que nos encontramos nuevamente ante un geosistema marginal en mosaico. Las zonas de exposición Norte incluyen

situaciones de biostasia en aquellas áreas que conservan los bosques marcescentes de *Quercus pyrenaica*. No obstante estos medios muestran una cierta fragilidad natural ya que las mismas circunstancias orográficas que les han permitido su supervivencia conllevan un importante riesgo para su conservación, pues la eventual destrucción de la vegetación supondría la rápida pérdida de suelos relictos por arrastre de las aguas de lluvia y la pérdida de estos territorios como áreas potenciales del robledal. En zonas de regadío la situación puede calificarse de biostasia paraclimática ya que los cultivos suponen una modificación parcial del potencial ecológico que se traduce fundamentalmente en la disminución del espesor del suelo, y consecuentemente de su capacidad de retención hídrica. Una vez alterada la capa edáfica no existe ya posibilidad de recuperar la clímax primitiva, pues resulta imposible que bajo las condiciones del clima actual estos suelos volvieran a formarse. Cabe además hacer una diferenciación entre las zonas de cultivos arbóreos y mixtos de la cuenca del Genil que se encuentran estabilizados a una distancia más o menos grande del estado potencial clímax, y la ocupada por los herbáceos en la loma de los Cuartos que si bien no han supuesto un deterioro irreparable

su dinámica es claramente regresiva.

Las laderas de exposición Sur y la totalidad de la cuenca del río Padules son claros exponentes de sistemas en rexistasia de origen antrópico, ya que la deforestación y el aprovechamiento de los terrenos para el desarrollo de actividades agroganaderas ha conducido a un empobrecimiento de la superficie biológicamente activa.

III.1.2.3.- Geosistema de media montaña de las dolomías alpujárrides

Dentro de la Región climática de Media Montaña se incluyen dos geosistemas pertenecientes al ámbito de los materiales alpujarrides de naturaleza mayoritariamente caliza. El primero de ellos, que es también el más extenso, ocupa el sector más occidental y debe su originalidad a la gran extensión alcanzada por las formaciones dolomíticas cuya característica más notable es su alto grado de fracturación. Podría decirse que las dolomías y

mármoles dolomíticos tectonizados ejercen una verdadera tiranía sobre el paisaje, ya que la configuración morfológica, el comportamiento hidrográfico, así como el desarrollo de la vegetación y de los suelos se encuentran fuertemente condicionados por la naturaleza de las rocas. No obstante el predominio de las dolomías triásicas del manto del Trevenque en este geosistema, podemos observar una importante variedad litológica, ya que estos materiales se mezclan con las calizas masivas y tableadas del manto de las Víboras en el área más septentrional. También las formaciones detríticas basales de ambos mantos, compuestas por una serie de filitas y cuarcitas alternantes con predominio de las primeras, tienen una importante representación en el conjunto, ya que afloran en el límite superior de la formación carbonatada bordeándola y formando una estrecha banda discontinua que la separa de los materiales esquistosos del núcleo nevadofilábride. También los materiales esquistosos del núcleo aparecen representados en este geosistema aunque su presencia se ve reducida a tres pequeñas zonas, situadas en el área más elevada de la unidad, que entran en contacto con el matorral xerofítico almohadillado del Geosistema II.

Las formaciones calizo-dolomíticas triási-

cas por su especial respuesta ante los agentes externos han dado lugar a una morfología intrincada y abrupta donde predominan relieves caóticos, gargantas fuertemente hendidas en los cauces de los principales ríos, y arenales provocados por una fuerte denudación sobre las dolomías intensamente cristalizadas. Las cuencas de los ríos Torrente, Dúrcal, Dílar, y parte de la del río Monachil presentan una red de drenaje extraordinariamente densa por la facilidad que presentan las rocas tectonizadas para desmenuzarse y movilizarse. Esta circunstancia va a constituir un fuerte factor limitante de los procesos edafogénéticos, y consecuentemente del desarrollo vegetal y de la potencialidad agrícola del territorio.

La vegetación que corresponde a esta zona, en función del dominio potencial climático en el que se haya inscrita, es el encinar supra y mesomediterráneo basífilo, que ha sido destruido en su práctica totalidad por causa de la presión continuada que el hombre ha venido ejerciendo sobre estos territorios. En la actualidad las únicas formaciones arbóreas proceden de la repoblación forestal constituyendo masas de coníferas de mayor o menor entidad superficial, cuya contribución al sostenimiento de los suelos y a la estabilidad de las vertientes es

muy variable de unas a otras. En más del 50% de los casos los pinos presentan un importante grado de dispersión sobre el terreno, y las cárcavas se profundizan entre ellos dejando al descubierto unas arenas fácilmente movilizables, de modo que los suelos quedan reducidos, como si de un mosaico se tratase, al contorno próximo de los árboles. En el resto de la zona la vegetación aparece representada por los retamares y tomillares del piso mesomediterráneo calizo, o bien en las zonas más elevadas por arbustos espinosos o matorrales más degradados con especies sufruticasas rastreras y espinosas. Cabe destacar la importancia de las formaciones más abiertas de tomillar sobre superficies arenizadas, cuyas especies desarrollan una serie de mecanismos de adaptación a este tipo de suelos móviles, y que juegan un importante papel como fijadoras del suelo.

Unidas las condiciones locales de la cubierta vegetal a la posición fisiográfica relativa dentro de este conjunto de relieves residuales calizos, es posible encontrar todo un muestrario de suelos que representan distintas etapas en el proceso de degradación. Cuando la morfología se caracteriza por la presencia de lomas convexas y redondeadas muy expuestas a la erosión los litoso-

les, Regosoles calcáricos y Rendzinas son los tipos edáficos dominantes. Los litosoles son, sin embargo, muy escasos ya que suelen encontrarse ligados a sustratos carbonatados más compactos que las dolomías tectonizadas fácilmente cavables. Cuando el relieve es más abrupto por la abundancia de cárcavas y la alta densidad de la red de drenaje, sobre las rocas y derrubios carbonatados encontramos rendzinas y regosoles calcáricos principalmente. Las primeras ocupan las zonas más estables en laderas algo cóncavas con coluviones estabilizados gracias a la vegetación espesa de matorral, restos de bosque autóctono y pinares de repoblación, aunque también sobre áreas coluviales de depósito espeso son frecuentes los Cambisoles cálcicos. En situaciones más erosivas donde la vegetación es más abierta predominan los regosoles calcáricos, que son sustituidos por los Arenosoles albcos en áreas cubiertas de materiales arenosos sueltos con un elevado grado de movilidad.

En el área situada al Norte del geosistema, (cuencas de los ríos Monachil y Genil) el sustrato está formado mayoritariamente por calizas masivas y tableadas con calcoesquistos y calizas margosas, aunque también es posible encontrar algunos enclaves de dolomías y mármoles dolomíticos de la unidad

anterior, e incluso en las cercanías del Purche destaca una pequeña meseta de conglomerados, limos y arcillas rojizas. Las calizas masivas resultan rocas mucho más coherentes que determinan una morfología menos abrupa, predominando las formas redondeadas en las zonas elevadas y las pendientes fuertes en las vertientes rocosas.

Las zonas de cumbres karstificadas, altos montañosos y laderas con tendencia a la concavidad, correspondientes a áreas coluviales bastante estabilizadas, raramente presentan pendientes superiores al 40%, y están colonizadas por un matorral espeso con restos del bosque de encinas, o bien mantienen una vegetación de pinos repoblados. Se trata de zonas acumulativas que mantienen suelos del tipo Cambisol cálcico y Rendzina, aunque también pueden encontrarse restos de facetas de modelado antiguas que conservan suelos más evolucionados como el Luvisol crómico, dada la menor erosionabilidad de estas calizas frente a lo que sucedía con las dolomías caquiritizadas. Pero también encontramos importantes extensiones de terreno afectadas por procesos de fuerte denudación donde la pedregosidad y rocosidad son excesivas, la vegetación es muy escasa y los tipos edáficos se reducen al regosol calcáreo y al Litosol. Entre el conjunto de relieves

residuales calizos, la pequeña mancha de material de conglomerados, limos y arcillas que se encuentra en el Purche ha dado lugar a la formación de un área deprimida bastante llana donde se han desarrollado cambisoles cálcicos y Phaeozems calcáreos, con algunas inclusiones de Cambisoles vérticos cuando los materiales son arcillo-limosos. Estos llanos constituyen pues una de las pocas áreas que presentan aptitudes para el aprovechamiento agrícola, y por esto han sido ocupadas tradicionalmente por los cultivos herbáceos de secano, y en menor medida por los de regadío, si bien en la actualidad una parte de estos cultivos han sido abandonados.

Aunque sólo constituyen pequeños retazos dentro del conjunto del geosistema hay que señalar la existencia de estrechas áreas deprimidas, ocupadas en buena parte por cultivos actuales y subactuales, que vienen a coincidir con las rocas detríticas metamórficas de los mantos alpujárrides. Se caracterizan por constituir zonas erosivas sujetas a fenómenos frecuentes de deslizamiento y reptación, dada la plasticidad, impermeabilidad y fina textura del material filitoso. Sin embargo, y pesar de la naturaleza silícica de las filitas y cuarcitas, el suelo más común es el Regosol calcárico que se forman por la cercanía de los materiales carbonata-

dos de los que se contaminan a través de las aguas de escorrentía o al polvo atmosférico. También se pueden encontrar regosoles eútricos similares a los calcáricos, y en las zonas que sufren una menor decapitación del horizonte superior Cambisoles cálcicos y eútricos.

En la media montaña occidental también existen algunos pequeños enclaves, en las cotas más elevadas, con un sustrato rocoso de naturaleza micaesquistosa cuya morfología e hidrografía resultan similares a la que describíamos para los geosistemas III y IV. En el caso del río Dúrcal este pequeño tramo de la cuenca presenta una ocupación agrícola intensa que contrasta con la práctica ausencia de cultivos de la zona caliza más baja. En esta los cultivos no tienen una representación significativa, ni tan siquiera en las proximidades del cauce del río, dado que este se encaja fuertemente en las calizas dando lugar a la formación de gargantas muy abruptas. También se conservan algunos bosquetes de encinas al igual que ocurre en el tramo correspondiente de los ríos Dílar y Monachil, si bien en este último la mayor parte de la superficie está ocupada por pinares de repoblación que suponen una continuación de las plantaciones de la zona caliza. Bajo los restos de bosque autóctono, lasto-

nares y piornales supramediterráneos, o en zonas reforestadas, los Phaeozems háplicos son los tipos edáficos dominantes, sobre todo en las zonas más elevadas y menos pendientes, mientras que los cambisoles crómicos ocupan áreas más bajas y erosivas. Estos dos tipos edáficos presentan una saturación en bases de hasta un 75%, que al igual que explicamos en el caso anterior procede de la cercanía de los carbonatos alpujárrides. En las laderas aparatadas dedicadas al cultivo el horizonte humífero del Phaeozems háplico desaparece y los suelos pasan a los tipos Cambisol y Regosol eútrico.

Si hacemos una valoración global de la dinámica de este geosistema podemos hablar de una situación clara de rexistasia ya que existe un predominio de los procesos morfogénéticos sobre los que propician la formación de suelos. Tanto la erosión como la disolución de las rocas son de tipo mecánico dado que la meteorización química se encuentra muy limitada por la falta de agua en el suelo, de modo que es la arroyada concentrada en cárcavas el proceso más frecuente y el más directamente responsable de la dinámica de las vertientes. Especialmente las superficies más desprotegidas por ineficacia de una cubierta vegetal excesivamente pobre, son muy susceptibles a la erosión eólica,

hídrica, movimientos de reptación, crioclástia, termofracción, etc. En estas condiciones la edafogénesis queda prácticamente impedida, mientras que se favorece continuamente el proceso de rejuvenecimiento de los suelos. Este rejuvenecimiento puede producirse por decapitación, e incluso por un enterramiento de los suelos ligado al continuo aporte de material arenoso móvil.

El geosistema de media montaña de las dolomías tectonizadas alpujárrides se encuentra pues en una situación de regresión en la que los procesos geomorfo genéticos están ligados a una intensa deforestación de origen antrópico. La degradación del sistema afecta a toda la franja biológicamente activa de las vertientes, y a veces es tan intensa que puede constituir el primer eslabón de una crisis geomorfológica.

Los paisajes de Sierra Nevada

III.1.2.4.- Geosistema de la media montaña caliza septentrional con predominio de los matorrales seriales en avanzada etapa de degradación

Coincide con el conjunto de materiales alpujarrides permotriásicos que se extienden desde el curso del río Aguas Blancas, constituyendo éste el límite septentrional de la unidad, hasta el Calar de Güejar-Sierra que conecta con la unidad anterior. Este geosistema que comparte las características térmicas y pluviométricas con el resto de la región climática de media montaña presenta un aspecto excesivamente árido, que es imputable a la pobreza de los suelos y al carácter ralo y abierto de la vegetación más que a los efectivos pluviométricos reales que se registran en el área.

Como sucedía en el caso del geosistema V, el límite oriental de la unidad, en este caso el contacto con los terrenos esquistosos del Geosistema IV, se efectúa a través de una banda discontinua de filitas y cuarcitas. No obstante la extensión superficial de estas rocas resulta muy pequeña frente al dominio casi absoluto del sustrato calizo. La formación carbonatada más extendida está compuesta por calizas y dolomías con intercalaciones arcillosas y areniscosas, siendo lo más interesante de este conjunto de rocas desde el punto de vista de

su repercusión en el paisaje el bajo grado de metamorfismo que han sufrido. Estas rocas menos trituradas y más coherentes que las del resto de los mantos alpujárrides han dado lugar a una morfología que se caracteriza por la existencia de lomas redondeadas que presentan en sus partes altas superficies amesetadas, bastante karstificadas y expuestas a la erosión. Así por ejemplo en la zona de cumbres de los Miguelejos encontramos una de las escasas zonas dolinadas de la Sierra. Las laderas acusan una fuerte pendiente y adoptan tipologías prácticamente rectilíneas, que en la mayor parte de los casos tienden a la concavidad al pie de las mismas.

También podemos encontrar calizas, dolomías y mármoles con un importante grado de cristalización formando una especie de banda diagonal en la parte central de este geosistema. Estos materiales tienen una respuesta morfológica similar a la de las rocas más tectonizadas de la unidad anterior, y en relación con ellos se localizan algunas superficies de arenales o graveras. Las vertientes constituidas por este tipo de material más deleznable acusan un importante grado de abarrancamiento, presentando la red de drenaje una densidad de tipo medio a alto, frente a los bajos niveles que se observan en el

conjunto de esta unidad paisajística.

En cuanto a los suelos las tipologías más frecuentes son el Cambisol cálcico y el Regosol calcáreo, aunque en los pies de laderas y algunas vaguadas con un edafoclima más húmedo puedan encontrarse suelos con horizonte orgánico mineral, tales como las Rendzinas o los phaeozems calcáreos. En posiciones topográficas más erosivas como pueden ser las zonas de cumbres la fuerte denudación a dado lugar a una importante reducción de los perfiles del suelo, constituyéndose un complejo en el que alternan los litosoles con los afloramientos rocosos. Cuando el sustrato está constituido por rocas más fracturadas los tipos edáficos que se desarrollan son similares aunque resultan más arenosos y espesos, y su reacción caliza es menor.

Es precisamente la delgadez que presentan la mayor parte de los suelos unido al carácter permeable de las rocas, lo que determina unas condiciones edafoclimáticas muy áridas, y consecuentemente una importante escasez en las disponibilidades de agua para las plantas. En general puede hablarse de una vegetación empobrecida con una ausencia total de las comunidades que corresponderían a la clímax potencial del área. En lugar de los encinares supra y mesomediterráneos basífilos

encontramos distintas formaciones de matorral serial y pinares procedentes de la repoblación forestal.

Los matorrales seriales constituyen la geofacie más extendida y la más característica de este geosistema dado que ocupa los dos tercios inferiores del mismo. La etapa de sucesión más extendida corresponde a un romeral-tomillar que es una formación de matorral típicamente heliófilo, rico en especies adaptadas a resistir las extremas condiciones de sequía que se alcanzan en estos terrenos durante la época estival, tales como el romero, la zahareña, el tomillo, las jarillas, la aulaga, la salvia o la lavanda. Estas dos últimas dan un aspecto muy particular al suelo por su tomento blanquecino, y se dan tanto en las partes más bajas de la unidad como en las más altas, donde conviven con otras especies espinosas de porte almohadillado como el piorno azul. El recubrimiento que estas formaciones proporcionan al suelo se reduce a veces a un 20% contribuyendo en gran medida a potenciar el aspecto desértico de estos terrenos. Aunque también podemos encontrar algunas zonas de retamar, e incluso algunos espinos, coincidiendo con la existencia de suelos más profundos, estos se disponen a modo de salpicaduras realmente escasas en el territorio. Muy pocas veces bajo el matorral

podemos reconocer los trazos de antiguas parcelaciones agrícolas, y éstas coinciden siempre con algún pequeño retazo de materiales esquistosos o filitosos, ya que la pedregosidad y la abundancia de afloramientos rocosos propias de los terrenos calizos los convierten en áreas inservibles desde el punto de vista agrícola.

Las zonas afectadas por la repoblación constituyen la geofacie que ocupa la porción más septentrional del geosistema. Estas repoblaciones se efectuaron, y aún siguen ampliándose, con objeto de estabilizar laderas de fuertes pendientes que constituían una fuente constante de aportes sólidos para la presa de Quentar, incluida en esta unidad de paisaje. Los pinos, mezclados en ocasiones con ejemplares sueltos del antiguo encinar, han alcanzado un gran desarrollo que significa ya en muchas zonas un importante nivel de cubierta vegetal y de protección del suelo. No obstante hay que destacar la existencia de una serie de parcelas que han sido víctimas de incendios forestales, y que por estar situadas en laderas de fuertes pendientes han sufrido un proceso acelerado de erosión, observándose una gran cantidad de derrubios de laderas, y una decapitación completa de los horizontes del suelo.

Atendiendo a la dinámica actual de la zona

podríamos decir que se trata de un geosistema en reexistencia de origen antrópico, ya que la tala de los primitivos bosques de encinas ha supuesto una modificación total del potencial ecológico o de la explotación biológica del medio. En las condiciones climáticas que actualmente reinan en la zona, y dada la intensidad de los procesos de denudación, la sucesión vegetal no sólo se ve impedida, sino que incluso retrocede en aquellas zonas en que las formaciones de matorral aún resisten ocupando los suelos mejor conservados. La única posibilidad de recuperar los bosques autóctonos, y con ellos los suelos y la estabilidad de las laderas, es la repoblación forestal, favoreciendo al mismo tiempo la sustitución natural de los pinos repoblados por los chaparrales que crecen bajo éstos.

Los paisajes de Sierra Nevada

III.1.3.- Región de Baja Montaña.

Se extiende por el borde occidental y suroccidental de la Sierra ocupando el tramo altitudinal comprendido entre los 1200m aproximadamente, y el límite inferior de la Sierra que se mueve entre los 900m en el cauce del río Aguas Blancas, y los 400m en la intersección de los ríos Izbor y Guadalfeo. Esta región coincide con los pies de montaña occidentales y la montaña baja suroccidental, y en razón de su menor altitud se diferencia de la región anterior por constituir una zona mucho más cálida, así como por registrar un descenso importante de las precipitaciones. Se trata de un clima templado cuya temperatura media anual se sitúa en torno a los 14 o 15 C. Los meses del verano alcanzan una media siempre superior a los 22 C, mientras que la media del mes más frío de invierno no desciende por debajo de los 5 C. El riesgo de heladas ha descendido sensiblemente en relación con las regiones anteriores, ya que a esta altura, excepto en situaciones excepcionales como las que suponen una invasión de aire polar o ártico, las posibilidades de que éstas se produzcan es inferior al 10%. Esta escasez de temperaturas bajo cero durante la noche viene determinada, no sólo por las menores cotas altitudinales, sino también por la mayor lejanía del núcleo

central extremadamente frío, así como por una posición más abierta con respecto a las masas de aire marítimas, de modo que la primavera queda libre de heladas, con algunas salvedades. Las temperaturas de esta región se caracterizan en general por no registrar valores extremos ya que a la drástica reducción del riesgo de heladas se unen los valores templados de hasta 18°C que se registran como máximas de invierno, y la ausencia prácticamente absoluta de situaciones tórridas de verano muy típicas de las regiones inmediatamente contiguas a la Sierra. No obstante el descenso de las diferencias térmicas tanto anuales como diarias, el clima de las zonas más bajas de la Sierra Nevada occidental acusa rasgos de continentalidad que resultan más evidentes a medida que caminamos hacia el Noroeste.

En cuanto a las precipitaciones, el notable descenso de las mismas determina la existencia de un ombroclima subhúmedo en la fracción más septentrional así como en las situaciones de mayor altitud, y seco en el resto de la región. Las precipitaciones superan ocasionalmente los 650mm y pueden descender hasta los 460mm en el valle de Lecrín y en las proximidades de Orgiva. En general los máximos pluviométricos se registran en Diciembre y Marzo, correspondiendo a los meses de invierno aproximada-

mente el 60% de las lluvias de todo el año. La primavera es la segunda estación más lluviosa en casi todas las estaciones que hemos manejado, aunque en otoño se recojen volúmenes muy similares, sólo el verano respondiendo a las características más típicas de los climas mediterráneos se muestra extremadamente seco. La procedencia de las lluvias está ligada, al igual que sucede en el resto del dominio climático en el que se encuadra ésta región, a las situaciones ciclónicas del Oeste y del Suroeste, siendo éstas últimas dominantes en el sector Valle de Lecrín-Alpujarra Baja.

Bioclimáticamente esta región se halla comprendida en su mayor parte en el piso mesomediterráneo, aunque también aparece una pequeña representación del termomediterráneo en el área más meridional de la unidad, cuyo límite superior se encuentra a la altura del pueblo de Lanjarón.

Dentro de la región climática de Baja Montaña se encuadran tres geosistemas distintos cuya diferenciación supone la existencia de una serie de matizaciones locales a las características climáticas que acabamos de relacionar, y a las que haremos alusión más adelante. Sin embargo, las variaciones más notables que se observan entre las tres unidades de paisaje, están más relacionadas con la naturale-

za del sustrato y la morfología particular de cada área, que con las diferencias que puedan observarse a nivel de los elementos del clima.

III.1.3.1.- Geosistema de los relieves montañosos en materiales detríticos terciarios y vegas bajas de los ríos Aguas Blancas, Genil y Monachil

Ocupa la porción más septentrional de la baja montaña occidental y es uno de los geosistemas que presentan menor desarrollo superficial. Coincide con el pequeño tramo de materiales neógenos que recorren los ríos Aguas blancas, Genil y Monachil antes de entrar en la Depresión de Granada. Dentro de la región climática de baja montaña constituye el sector más continentalizado y también el que registra temperaturas más bajas, ya que la amplitud térmica anual alcanza los 20°C frente a los 16 del Valle de Lecrín o los 14 de la Alpujarra más baja. Las temperaturas del verano son similares a las que se registran para el conjunto de la región, situándose incluso entre las más altas, mientras que los meses de Diciembre y Enero conocen temperaturas que se encuentran siempre 4 o 5°C por debajo de las del resto de la región. En cuanto al volumen de precipitación resulta sensiblemente superior, ya que la mayor parte del territorio ocupado por este geosis-

tema se encuentra englobado entre las isoyetas de 700 y 600mm, posiblemente en razón de su mayor altitud.

El sustrato está compuesto por materiales Neógenos y Cuaternarios, de los cuales los más antiguos corresponden a una formación de limos con yesos que tienen una pequeña representación en el borde oriental de la unidad. Otra formación de limos, mezclados con arenas y conglomerados aparece bordeando la importante extensión correspondiente a los abanicos aluviales que ocupan la mayor parte de los interfluvios Aguas Blancas-Genil, Genil-Monachil, y que constituyen la llamada formación de Pinos-Genil caracterizada por la enorme heterometría de los bloques que forman este conjunto detrítico. Los materiales limosos y los conglomerados fácilmente excavables condicionan una morfología de colinas suaves o lomas redondeadas de medianas a grandes cuyas laderas convexas presentan una marcada tendencia a adoptar formas angulosas. Existe un predominio de las pendientes escarpadas (50%), de modo que el relieve sigue presentando aquí un carácter montañoso a pesar de la naturaleza detrítica de los materiales. Los acarcavamientos que resultan a veces bastante abundantes no son sin embargo demasiado profundos, resultando más importantes otros mecanis-

mos de erosión como los deslizamientos, que constituyen un fenómeno muy frecuente cuando la componente limosa es importante.

Entre este conjunto de materiales fácilmente excavables hay que destacar la zona próxima al pantano de Canales formada por calcarenitas bioclásticas que constituyen materiales mucho más compactos y de una gran estabilidad mecánica. Estas destacan en el paisaje por ser responsables de una morfología mucho más escarpada, ya que los ríos al encajarse en ellas han dado lugar a la formación de grandes paredes verticales. En cuanto a los materiales cuaternarios están representados por pequeños depósitos coluviales y también por los aluviones recientes que constituyen los lechos de los tres ríos que recorren la zona.

Todos los materiales detríticos que aparecen representados en la zona tienen una reacción esencialmente caliza que propicia la existencia de suelos del tipo Cambisol cálcico, Regosol calcáreo, Luvisol crómico y Fluvisoles calcáreos. Consecuentemente la vegetación responde a tipos basófilos, constituyendo los encinares basófilos mesomediterráneos la vegetación potencial de este tramo del piso basal de Sierra Nevada, junto a los estrechos pasillos que corresponderían al dominio de la

vegetación higrófila. La explotación biológica del territorio ha sido sin embargo muy disminuida debido a las sucesivas talas del bosque que pretendían tanto un aprovechamiento de los recursos forestales como una conquista de tierras cultivables, así como propiciar el desarrollo de pastos para el ganado. La comunidad madura de la serie potencial de estos terrenos ha quedado reducida a pequeñas manchas que se presentan en el territorio de forma discontinua.

Las geofacies, que responden en buena medida al modo de explotación antrópica del territorio, se organizan en estrecha relación con el tipo de exposición de las laderas, de modo que podemos diferenciar tres geofacies de umbría y dos de solana. En la margen izquierda del río Genil encontramos dos geofacies de umbría. La primera de ella se refiere a la ladera de materiales limoarenosos y de conglomerados, que aparece cubierta por una importante masa de encinas y pinos repoblados que mantienen la estabilidad de estas pendientes pese a que los encinares no presentan aquí la característica frondosidad del bosque basófilo mesomediterráneo. El tramo más bajo es objeto sin embargo de aprovechamiento agrícola a base de cultivos de olivar y almendral de secano de pequeña extensión. Aquí es precisamente donde se localizan fenómenos de desli-

zamientos con bastante frecuencia, así como los abarrancamientos más profundos que han dado lugar a la formación de una serie de pequeños conos de deyección a lo largo de toda la falda de esta ladera. Por su parte el lecho del río aparece ocupado por cultivos de regadíos que se han instalado allí en virtud del carácter excepcionalmente fértil de los fluvisoles calcáreos. La segunda geofacie se extiende hacia el área más oriental, y está constituida por laderas algo acarcavadas que presentan pendientes cercanas al 30%, siendo característico el abancalamiento de las mismas para aprovechamiento agrícola. El material de base es similar al anterior más el tramo de calcarenitas que aflora junto al pantano de Canales, y que condiciona un cambio morfológico en la zona superior de esta geofacie. La ocupación humana es y ha sido aquí mucho más intensa de modo que las partes bajas aparecen ocupadas por cultivos de secano, y las más elevadas evidencias huellas de antiguos cultivos. El resultado es un mosaico de amplios espacios dominados por formaciones más o menos abiertas de retama y/o genista y cultivos fundamentalmente arbóreos. Los retamares llegan a constituir lo más característico de las lomas desarboladas indicándonos que aún existen suelos forestales profundos, mientras los

cultivos arbóreos o parcelas de olivar asilvestrado contribuyen a crear una cierta impresión de frondosidad en el conjunto desforestado.

La tercera geofacie de umbría está situada en la margen izquierda del río Aguas Blancas. La vega aluvial del mismo aparece ocupada por cultivos de regadío de carácter fundamentalmente herbáceo, mientras que en las laderas de conglomerados el tipo arbóreo de secano es el más frecuente. Los olivos, almendros, cerezos, castaños y otros frutales alternan con los restos del encinar, los árboles de ribera que crecen en casi todos los cauces y algunas superficies de repoblación de coníferas.

Las dos geofacies de solana resultan muy similares ya que en ambas se observa una ocupación agrícola intensa del tramo aluvial del río y zonas más próximas, que contrastan con el aspecto desértico de las laderas, ya que éstas se encuentran apenas colonizadas por un matorral tomillar ralo que se ha instalado tras el abandono de los cultivos. En la solana del río Genil, entre las comunidades de nanofanerófitos y caméfitos de pequeño porte se observa una cierta regeneración del encinar que se ve restringida estrictamente a las contraladeras orientadas al Oeste. Sin embargo la solana del río Monachil presenta un nivel de degradación de la

cubierta vegetal aún mayor, ya que en estas laderas el matorral serial alterna con almendros y olivos de secano, y es casi imposible encontrar algún resto de comunidades más maduras de la serie potencial.

Pese a las diferencias que pueden observarse de unas geofacies a otras, si nos referimos al conjunto del área podemos hablar de un geosistema degradado con dinámica regresiva, cuyo potencial ecológico ha sufrido modificaciones importantes pero no de carácter irreversible. De modo que, pese a la importancia superficial de las etapas más degradadas de la serie potencial en las zonas más iluminadas, también tienen una amplia representación aquellas comunidades que nos indican una cierta exigencia de suelos forestales. Por otra parte el abandono de cultivos puede llevar a una recuperación de terrenos para el bosque, ya que a pesar de lo erosionables que resultan los materiales limosos los acarcavamientos de las laderas no son aún excesivamente profundos, y sobre sustratos más conglomeráticos basta que la pendiente no sea extremada para que puedan encontrarse importantes restos de Luvisoles rojizos y calcáreos. En estas condiciones la reintroducción de la encina no resultaría difícil, máxime conociendo que su replantación ha venido efectuándose por los agricultores como medio para

prevenir el deslizamiento de laderas, y que hoy las antiguas superficies cultivadas constituyen importantes extensiones de eriales. Quizás la explotación biológica de este sistema esté hoy más amenazada por el interés que presentan empresas urbanas en el territorio, que se ven favorecidas por la cercanía a la capital, la carretera de Sierra Nevada, y últimamente por el atractivo paisajístico que supone la existencia de la presa de Canales recientemente construida.

III.1.3.2.- Geosistema del piedemonte occidental del Sierra Nevada

Limitando al Norte con el geosistema anterior constituye el borde Oeste de Sierra Nevada sirviendo de tránsito entre los relieves escarpados de la media montaña caliza occidental y la Depresión de Granada y Valle de Lecrín.

Al contrario de lo que sucedía en el geosistema anterior los depósitos conglomeráticos no han contribuido a la formación de relieves montaño-

sos, sino que la morfología general del área se caracteriza por un dominio importante de las extensiones llanas suavemente inclinadas, o bien de los relieves ondulados. Los depósitos de conglomerados tipo piedemonte que flanquean la Sierra son muy extensos, especialmente los que constituyen el cono de la Zubia, formados por cantos calizos y dolomíticos provenientes de los materiales triásicos que afloran al Este de los mismos. También aparecen amplias formaciones de conos en la falda de la Silleta de Padul que se continúan hasta llegar al río Torrente, y que están ligados al gran sistema de fallas normales de Padul-Dúrcal. Fosilizando esta línea de fallas aparece un cordón casi continuo de conos de deyección más modernos que todavía se encuentran activos.

Estas formaciones de conos que condicionan la existencia de una topografía de llanuras inclinadas con pendientes que oscilan alrededor del 10%, alternan con otros espacios de lomas convexas talladas en materiales neógenos similares a los que describíamos en el geosistema anterior.

La existencia de una condiciones topográficas tan favorables a propiciado un intenso aprovechamiento agrícola del suelo, de modo que la vegetación espontánea ha quedado reducida a su mínima

expresión. En el momento actual la vegetación se limita a la existencia de pinares de repoblación que se extienden desde las cercanías de la Fuente del Hervidero hasta la base del cono de la Zubia. Pero la incidencia de la actividad humana en el territorio no se ha limitado a la práctica agrícola, pues la cercanía a la capital de la provincia conlleva la expansión de la urbanización, prosperando de forma notable en los últimos años la construcción de viviendas unifamiliares y segundas residencias. Cabe igualmente destacar la importancia de las actividades de cantería que están suponiendo un importante impacto negativo en la estabilidad del medio natural.

Dentro de esta unidad la geofacie que presenta un mayor desarrollo superficial es la que viene caracterizada por la ocupación del suelo a base de cultivos de secano. Las extensiones de cereal dominan a ambos lados de la vega del Dilar sobre los Cambisoles cálcicos y regosoles calcáricos desarrollados en los depósitos conglomeráticos, así como sobre los Regosoles calcáricos que resultan mayoritarios en las áreas limoarenosas más erosionables en las que el horizonte superior se genera en la mayoría de los casos por efecto disgregante del arado. Los almendros también han conocido una

importante expansión en estas tierras, aunque donde resultan verdaderamente abundantes es en los conos de deyección actuales y subactuales que bajan hasta el Valle de Lecrín, donde conviven intensamente con el olivar de secano. Aquí los suelos se encuentran fuertemente amenazados por la importancia de los procesos erosivos que suponen la aparición de numerosos y profundos acaravamientos.

La segunda geofacie se corresponde con los espacios regados que se instalan en las cercanías del arroyo de Huenes, vegas del Dílar, Dúrcal y Torrente, ligados a depósitos aluviales que constituyen áreas especialmente amplias en las cercanías de Mondújar, y en la confluencia de los ríos Torrente e Isbor. Los cultivos suelen ser de tipo herbáceo en las vegas del sector más septentrional, mientras que en el borde con el Valle de Lecrín se da un tipo mixto de herbáceos y arbóreos, que pasa en muchas ocasiones a estar completamente dominado por las parcelas de olivar y agrios, dado que este sector disfruta de unas condiciones térmicas bastante más suaves.

El área ocupada por los pinares de repoblación a los que ya hemos hecho referencia constituyen la única geofacie definida por la ocupación vegetal del suelo. Esta masa arbolada proporciona un nivel

de protección importante, no obstante hay que decir que la cubierta vegetal se limita a la que proporciona el estrato arbóreo ya que no existe formación arbustiva bajo los árboles. Este hecho, que no afecta a la conservación de los suelos en el área del cono de la Zubia, resulta fundamental en la zona de conglomerados próxima a la Fuente del hervidero donde la erosión prospera bajo los árboles, de modo que los pinos aparecen ocupando estrechos camellones que dejan entre sí los numerosos barrancos que surcan estos terrenos de mayor pendiente.

La última geofacie se sitúa en el borde mismo de los pinares del cono de la Zubia y corresponde a las explotaciones de áridos que se llevan a cabo en relación con esta potente masa de conglomerados, y a las zonas urbanizadas. Estas últimas tienden a formar una línea continua ocupando el espacio que media entre los distintos pueblos que se asientan en el pie de Sierra Nevada. Aunque, si bien este es el núcleo principal, también encontramos espacios urbanizados en el vértice superior del cono, o al pie de la Silleta de Padul.

El importante nivel de utilización humana que se observa en cualquiera de las geofacies de esta unidad alcanza incluso a las áreas ocupadas por

los pinares de repoblación, ya que estas son objeto frecuente del excursionismo. En general podemos hablar de un geosistema degradado con dinámica regresiva por efecto de la presión que las diversas actividades de origen antrópico ejercen sobre el territorio. Además es importante señalar que pese a estar constituido este geosistema por áreas de acumulación de escasa pendiente éstas no se encuentran libres de la erosión mecánica. Los suelos se mantienen prácticamente desnudos en razón de la ausencia de una cubierta vegetal estable, de modo que bajo un régimen de lluvias torrenciales los propios arrastres provenientes de las zonas escarpadas limítrofes contribuyen a multiplicar la fuerza erosiva de las aguas corrientes, siendo por ello muy frecuente la talla de largas cárcavas que seccionan estos planos inclinados.

Los paisajes de Sierra Nevada

III.1.3.3.- Geosistema de los Alpujárrides del borde suroccidental

Constituye una banda alargada que se extiende desde la vertiente izquierda del río Torrente hasta las minas del Conjuero quedando limitada al Norte por el Geosistema III, y al Sur por el río Isbor y el Guadalfeo. Se trata de la zona más meridional, y también la que alcanza menores cotas altitudinales de todo el macizo, por esto es el sector de la región climática de baja montaña que menos acusa las continentalidad y también la que disfruta de un ambiente térmico más cálido. La influencia del aire cálido y húmedo del Mediterráneo puede llegar hasta aquí a través del valle del río Guadalfeo, al que sólo restan unos pocos kilómetros para alcanzar la costa a partir del punto de confluencia con el Isbor. Se reduce la amplitud térmica anual en 6°C con respecto a la que se observa en el área más septentrional de la región, de los cuales al menos 4°C corresponden a una suavización de las temperaturas de invierno. Estas condiciones termoclimáticas permiten a este geosistema situarse dentro de dos pisos bioclimáticos diferentes, el mesomediterráneo y el termomediterráneo, extendiéndose este último desde aquí hasta la costa.

La morfología de la zona difiere de la que

hemos descrito en otras áreas cuyo sustrato está también compuesto por materiales alpujérrides, dado que allí las formaciones carbonatadas resultaban abrumadoramente mayoritarias, mientras que en este geosistema la formación detrítica basal tiene una amplísima representación. Más del 50 % del área está compuesta por filitas y cuarcitas del Permotriásico, mientras que en el resto del territorio el sustrato está formado por calizas recristalizadas y dolomías, si exceptuamos la importante extensión de conglomerados y arenas situada en los alrededores de Orgiva. Esta última constituye una superficie plana de inclinación muy suave que puede ser clasificada como superficie de glacis, y que contrasta con los relieves montañosos contiguos. Las zonas calizas suelen formar manchas cerradas que incluyen los tramos más elevados de las lomas convexas, así como laderas más o menos abarrancadas en función del grado de tectonización que alcancen las calizas en cada caso. Estos relieves aparecen casi siempre rodeados por materiales filíticos, que constituyen generalmente áreas más deprimidas dada la menor competencia que presentan estos materiales ante los procesos erosivos. Es precisamente por esto que lo más notable de la morfología de esta zona es la elevada densidad de la red de drenaje, además de la

gran proliferación de deslizamientos en masa. La fuerte inestabilidad de los materiales contribuye a que los suelos presenten un desarrollo escaso ya que se ven sometidos a continuos procesos de decapitación por arroyada, deslizamiento o reptación. Como único horizonte de diagnóstico presentan un epipedón ócrico débilmente orgánico que se sitúa sobre la roca o sobre el disgregado mecánico de la misma, respondiendo pues a la tipología del Regosol eútrico. De forma ocasional se pueden encontrar Cambisoles eútricos o suelos taxadjuntos como los Cambisoles cálcicos y Regosoles calcáreos formados por enriquecimiento secundario en carbonatos. Sobre los materiales carbonatados y los conglomerados que presentan una matriz con reacción caliza, se han desarrollado suelos del tipo Cambisol cálcico y Regosol calcáreo, aunque en facetas de modelado más antiguas se conservan suelos más evolucionados como el Luvisol crómico.

La alternancia de tramos con sustrato calizo y tramos con sustrato silíceo unido a la existencia de dos pisos bioclimáticos diferentes, contribuye a que la potencialidad vegetal del territorio se encuentre repartida entre la serie de los encinares termófilos sobre suelos ricos en bases, la facies mesomediterránea de la serie del

encinar bético basófilo y la serie mesomediterránea nevadense silicícola de la encina. La vegetación termófila se encuentra actualmente representada por romerales y tomillares que junto a especies de gran área incluyen otras exclusivas de este piso como *Thymus longiflorus*, *Thymus beticus*, *Odontites purpurea*, etc. El aspecto de la vegetación en el área caliza del piso mesomediterráneo no varía sustancialmente ya que excepto por la presencia de especies características de uno u otro piso, las formaciones de matorral están compuestas por especies de pequeño tamaño que muestran un nivel de recubrimiento del suelo muy similar. No sucede igual con el tramo de materiales silíceos donde los jarales y cantuesales presentan un grado de dispersión mucho mayor que deriva de la pobreza de los suelos. Estos matorrales que a veces ocupan terrenos de antiguos cultivos constituyen la geofacie más extendida de este geosistema disponiéndose en el territorio de forma discontinua.

La segunda gran geofacie corresponde a los campos de cultivo que se extienden por los terrenos menos escarpados, de modo que forman una especie de mosaico con los distintos matorrales de degradación. Aunque podemos considerar que la Alpujarra Baja forma parte del mismo sistema socioterritorial al

que aludimos para explicar las estrategias de ocupación humana en las zonas más elevadas, las peculiaridades del medio natural imponen aquí modos diferentes de explotación agrícola. El olivar en regadío es el cultivo más extendido del área y también el más antiguo, los árboles de gran porte, extraordinariamente altos se mezclan en las áreas más húmedas con algún pequeño grupo de parcelas de herbáceos, pero en la gran mayoría de las ocasiones constituyen áreas de monocultivo. El olivar de secano es más escaso y aparece asociado con el almendro ocupando los suelos menos profundos y de mayor pendiente. Es importante destacar el avance que el almendro ha conocido en los últimos años, siendo frecuente encontrar nuevas roturaciones dedicadas al cultivo en terrazas de este frutal que alcanza incluso a los terrenos poco aptos para las labores agrícolas. Esta circunstancia ha venido a aumentar la inestabilidad de unos terrenos bastante erosionables ya que las nuevas parcelas aterrazadas muestran gran cantidad de pequeños deslizamientos que se localizan en los bordes de las terrazas, así como líneas de abarrancamientos que progresan cada año.

Una dinámica distinta, mucho más estable, se reconoce en la zona que rodea Orgiva, sobre la

que se asienta una importante masa de cultivos herbáceos y arbóreos de regadío ocupando tanto las líneas aluviales de los ríos Chico, Sucio y Guadalupe como los conglomerados que constituyen la superficie del glacis.

La dinámica regresiva general del geosistema, a excepción de este tramo de suave pendiente, nos permite hablar de una situación de rexistasia de origen antrópico, ya que no sólo se trata de un sistema degradado, sino que además éste continúa aminorando su potencial ecológico. La presión humana que ha cesado en muchos de los agrosistemas de la Sierra, continúa aquí incrementándose adoptando modos de explotación realmente perjudiciales para unas laderas que sostienen un equilibrio realmente precario.

Los paisajes de Sierra Nevada



III.2.- DOMINIO CLIMATICO DE TRANSICION
ATLANTICO-MEDITERRANEA.

Son fácilmente constatables las importantes diferencias pluviométricas que existen entre las zonas occidental y oriental de Sierra Nevada, ya que estas se dejan notar en todos los elementos que configuran los paisajes. Estas diferencias se derivan de la importante barrera que suponen las elevaciones centro-orientales, para la penetración de los vientos húmedos del Oeste. Los vientos de componente Oeste, responsables de los mayores volúmenes pluviométricos que se registran en el macizo, sufren un brusca elevación al chocar con las laderas occidentales y descargan en estas zonas quedando a partir de entonces muy mermados en su potencial pluviométrico. Esta marginación respecto a los mecanismos de origen atlántico se manifiesta de forma progresiva, de modo que es lógico encontrar multitud de situaciones intermedias.

El dominio climático que ahora nos ocupa se extiende por los valles de los ríos Cadiar y Yegen, alargándose por la línea de cumbres desde aproximadamente el Peñón del Puerto hasta el Peñón de Polarda. En el se observa una alternancia de las influencias atlántico mediterráneas que se traduce fundamentalmente en una disminución del volumen

total de las precipitaciones para zonas de similar altitud. En el tramo más elevado de esta área climática tiende a penetrar la influencia de los mecanismos de Poniente, mientras que en las laderas más meridionales se alternan los Suroestes y los Levantes. Las lluvias anuales se sitúan entre los 600mm de las zonas más bajas y los 800mm del límite superior. En cuanto al régimen térmico este resulta equiparable al del resto de la vertiente meridional de la Sierra, estableciéndose una gradación altitudinal de las temperaturas que permite la división de este sector en tres pisos bioclimáticos, el mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo. El piso térmico que aparece en el área más occidental no puede darse aquí ya que el dominio climático de transición no desciende por debajo de los 800m de altitud, al igual que sucede con el crioromediterráneo que apenas se insinúa en zonas muy pequeñas coincidiendo con los picos más elevados de la línea de cumbres.

Los distintos tramos altitudinales suponen un cambio en las condiciones térmicas y pluviométricas que van a tener una influencia decisiva en la configuración de tres unidades de paisaje diferentes dentro de este dominio.

III.2.1.- Geosistema de la Alta Montaña oriental

Se sitúa por encima de los 2000m aproximadamente recorriendo la línea de cumbres del sector Este de la Sierra en el que se observa una pérdida importante de altura con respecto a las elevaciones de la zona occidental. El punto más alto coincide con el pico de San Juan que se encuentra a 2784m, de modo que no existe aquí un área similar a la de las Altas Cumbres Occidentales, sino que más bien podría hablarse de una continuación del geosistema II admitiendo toda una serie de matizaciones.

Las características topográficas de esta zona, principalmente la altitud, permiten que el efecto Föhn apenas se deje notar aquí, aunque los frentes de procedencia atlántica lleguen más debilitados. Esta influencia de los tipos atlánticos se deja notar en la existencia del tipo de precipitaciones constantes de invierno que contribuyen decisivamente a la existencia de un máximo pluviométrico en la estación fría. Esto determina que un porcentaje importante de la precipitación sea en forma de nieve. Los tipos ciclónicos del Este y Suroeste por su parte son responsables de un cuantioso número de días de lluvia que en la mayoría de las ocasiones resultan de tipo torrencial.

La falta de altitud para estas latitudes hace que las huellas del modelado glaciar sean muy escasas limitándose éstas a algunos afloramientos rocosos atribuibles a morrenas por encima de la pista superior o de cumbres que circula entre la Ragua y Jeres del Marquesado, alguna zona de rocas aborregadas y a la cuenca endorreica denominada Laguna Seca. Sin embargo, sí son abundantes las huellas del modelado periglacial ya que la generalización de los procesos de fracturación de las rocas y ablación de los materiales por crioturación, soliflucción o derrumbamiento ha dado lugar a la acumulación de gran cantidad de bloques heterométricos así como a las corrientes de cantos y coladas de barro. El modelado periglacial continúa evolucionando en la actualidad dando lugar a la aparición de formas menores como los suelos poligonales de pequeño diámetro que encontramos en Laguna Seca. En cuanto a las líneas generales de la topografía se puede hablar del predominio de los trazos suaves y de una red de drenaje de baja densidad. Sin embargo, es importante señalar la disimetría que se observa en las pendientes a uno y otro lado de la línea de cumbres, ya que la inclinación de la vertiente septentrional es mucho más acusada caracterizándose ésta además por una gran cantidad de afloramientos

rocosos, que contribuyen a crear zonas calificables de abruptas.

Los cambios de temperatura que se observan dentro de este geosistema en razón de diferencias altitudinales y de exposición, unidas a la variedad de situaciones topográficas locales, son responsables de una cierta diversidad en la capa vegetal y en los tipos edáficos, pese a corresponder toda el área al dominio potencial de la serie de las sabinas y enebros nevadenses sobre suelos ácidos.

La primera geofacie está constituida por las partes más altas del geosistema, o piso oromediterráneo superior, donde la vegetación está compuesta por un tomillar de alta montaña procedente de la degradación del piornal. Estos tomillares se presentan en formación bastante abierta, sobre todo en el estrecho tramo de las cumbres más altas y escarpes rocosos de la vertiente Norte, donde la cobertura vegetal se encuentra entre el 5 y el 10%. Los procesos de meteorización por termofracción son aquí especialmente intensos determinando la existencia de suelos con una estructura muy poco desarrollada como son los litosoles y cambisoles litosólicos. En las cumbres más alomadas, y laderas de pendiente inferior al 45% los tomillares se mezclan con el matorral de piorno constituyendo una cubierta más densa

que puede alcanzar hasta un 50% de la superficie. En estos casos la vegetación contribuye a la formación de un epipedón ócrico y a la aparición de suelos del tipo Regosol litosólico y Regosol dístrico mayoritariamente.

La segunda geofacie viene definida por la presencia de una importante banda de piornal en la que domina la comunidad clímax correspondiente a la serie potencial de este geosistema. Las formaciones de matorral llegan a superar en muchas ocasiones un 70% de cabida cubierta cuando las pendientes rondan el 30-45%, de modo que esta importante biomasa vegetal contribuye decididamente a la formación de un horizonte orgánico-mineral sobre la roca in situ, o preferentemente sobre coluvios de soliflucción. Además la mayor disponibilidad de agua fuera de los meses más fríos contribuye a facilitar la transformación de la materia orgánica. Si además el contenido en arcilla también resulta mayor en esta zona, los suelos presentan un desarrollo estructural suficiente como para oponer una importante resistencia a los procesos erosivos. Esto hace que la mayoría de los suelos se encuadren en la categoría de Cambisoles húmicos o Ranker. Pero dentro de esta masa de piornal hay que destacar la existencia de áreas más erosivas que coinciden con las laderas de

fuertes pendientes (>50%), y con importantes afloramientos rocosos donde la vegetación se presenta más dispersa y los suelos son del tipo Regosol dístico o Ranker.

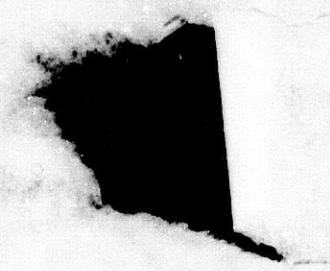
Ocupando las posiciones más bajas, y mezclándose en la mayoría de los casos con el piornal se distingue una tercera geofacie que se define por la existencia de una serie de pinares de repoblación en terrazas. Estas masas forestales han supuesto la destrucción casi total de la vegetación natural, si bien en ocasiones la repoblación se ha llevado a cabo sobre terrazas de unos 3m de ancho separadas entre si por franjas de 3-4m en donde se conserva el matorral autóctono. Los suelos de estos bosques artificiales responden a la categoría del Cambisol dístico, ya que el aterrazamiento ha conducido a la destrucción del horizonte orgánico típico de los suelos desarrollados bajo matorral denso de piorno, y que es incapaz de regenerarse bajo los pinos.

Las últimas dos geofacies están construidas por pequeñas manchas que se encuentran salpicadas por toda la zona. En unos casos se trata de zonas muy pendientes donde se localizan surgencias de agua, denominadas popularmente chorreras. Sobre ellas se instala un herbazal con plantas helofíticas que están adaptadas a unas condiciones de encharca-

miento prolongado. Los suelos son aquí de tipo Gleisol dístico y están sometidos a una erosión en pequeñas cárcavas. Existen otras pequeñas zonas caracterizadas por un alto nivel de humedad durante las estaciones de otoño, primavera e invierno, ligadas a cuencas semiendorreicas donde se produce una importante acumulación de materiales finos y se instala un pastizal de borreguil.

Considerando las tendencias evolutivas que se observan en este geosistema podemos hablar en las zonas ocupadas por el piornal de una situación de biostasia ya que la mayor parte del área muestra que las laderas han venido siendo estables en el transcurso del tiempo. Solo así puede explicarse la importante extensión de los suelos con horizonte B que aún conservan un epipedón úmbrico que supera los 25cm de espesor. La geofacie correspondiente a los tcmillares de alta montaña si acusa sin embargo un predominio de los procesos de erosión mecánica que superan con mucho el desarrollo de los suelos, encontrándose por tanto en una situación de resistancia natural. Por último los pinares de repoblación suponen una degradación de las condiciones ecológicas del medio ya que tras su plantación los suelos han conocido un proceso grave de deterioro.

Los paisajes de Sierra Nevada



III.2.2.- Geosistema de transición entre las influencias climáticas atlánticas y mediterráneas en laderas medias y silíceas de la solana

Esta unidad de paisaje sucede en altitud a la anterior, si bien queda restringida al área más occidental del dominio climático de transición, ocupando únicamente las cuencas de los ríos Cadiar y Yegen, y limitándose además al sector en que el sustrato está constituido por materiales de naturaleza silícea. La única estación climática que se halla dentro de la zona, se sitúa justamente en el límite inferior del geosistema con una altitud de 1200m. El total de la precipitación anual en este punto es de 628mm registrándose un máximo de invierno-primavera y una acusada sequía estival que como venimos señalando se repite sin excepción en todos los tipos climáticos de la Sierra. Dado que esta estación se sitúa en la zona más baja del área podemos decir que el geosistema en su conjunto disfruta de un ombroclima subhúmedo. En cuanto a las temperaturas la media anual se sitúa en 15°C y la amplitud térmica puede alcanzar los 20°C. La franja más meridional de este geosistema entra a formar parte ya del dominio biclimático mesomediterráneo, aunque la inmensa mayoría de la unidad pertenece al piso supramediterráneo.

Las características morfológicas son en todo similares a las que se observan en las laderas medias silíceas de la solana occidental, dado que la naturaleza del sustrato, así como las características morfológicas y de la red de drenaje se mantienen prácticamente idénticas en este sector. De igual forma la ocupación humana supone una ordenación del espacio que responde a la prolongación del mismo sistema socioterritorial. De este modo las geofacies que pueden distinguirse en las laderas centrales resultan equiparables a las que componen el geosistema III, si exceptuamos las que se refieren a los bosques de robles ya que estas comunidades vegetales requieren unas condiciones de humedad muy particulares como ya tuvimos ocasión de explicar. Además la importancia superficial de cada una de ellas resulta aquí bien distinta.

La geofacie más extendida corresponde a bastas superficies de matorral serial, que provienen en su inmensa mayoría del abandono de antiguos regadíos de sierra. Esta mayor extensión de los campos abandonados puede tener dos causas fundamentales. De una parte las menores disponibilidades de agua para el riego que se derivan de la degradación de las condiciones climáticas. Pero quizás la razón más decisiva sea la fuerte regresión de los efecti-

vos humanos que han conocido las poblaciones del área en razón de un mayor alejamiento de los principales núcleos de población externos al macizo. Este alejamiento ha contribuido decisivamente a las dificultades que sus pobladores han encontrado para conseguir rentas complementarias, de las que si disfrutaban otros valles alpujarreños situados más al Oeste en los que el turismo rural supone una importante fuente de ingresos.

Sobre las superficies de cultivos abandonados se ha regenerado un matorral rico en especies nitrófilas que se ve salpicado por restos de vegetación natural constituida por rascaviejas y otros matorrales seriales silíceos y esporádicamente por algunos chaparros. Las pendientes se sitúan entre el 25 y el 45%, lo cual unido a la pobreza de la cubierta vegetal facilita en gran medida la meteorización de los materiales. Los suelos del tipo Regosol eútrico, y en menor medida Cambisol eútrico, son pedregosos y su perfil presenta un escasa diferenciación de horizontes, sin embargo son suelos potentes debido a que éstos se desarrollan preferentemente sobre material coluvial y no sobre la roca in situ.

Por encima de estas superficies de matorral serial se sitúa la segunda geofacie. Está constitui-

da por pinares de pino silvestre que fueron repoblados sobre los campos abandonados en un intento de recuperar estas tierras para uso forestal. La presencia de estos bosques relativamente densos que se desarrollan sobre pendientes inferiores a las de la unidad anterior (20-30%), contribuyen de modo importante a mantener la estabilidad de estas laderas, y a frenar la erosión mecánica de los suelos. El tipo edáfico más extendido es el Cambisol eútrico, aunque con relativa frecuencia este alterna con el Paeozems háplico. En aquellas zonas más elevadas y afectadas por una fuerte rocosidad superficial los pinares aparecen mucho más aclarados y los suelos entran en la categoría de Regosoles eútricos.

Los campos de regadío actual constituyen la tercera geofacie, situándose en las proximidades de las poblaciones y ocupando todo el espacio comprendido entre el fondo de los valles de los ríos Chico y Grande de bérchules, llamados de Cadiar luego y más tarde Guadalfeo, y la línea inferior de los campos baldíos. En ambos valles los cultivos aparecen refugiados en la margen izquierda del río, aprovechando las menores pendientes que se dan en estas laderas. Son zonas abancaladas sobre las que olivos, almendros y frutales diversos se alternan en

el espacio con cultivos forrajeros y de leguminosas instalados en bancales de riego. Estos bancales reducen la pendiente general de la ladera, de modo que las parcelas no suelen sobrepasar el 3% de inclinación, favoreciendo la reducción de los procesos erosivos, y por tanto la conservación de suelos potentes con texturas relativamente finas. No obstante el aparatamiento y el cultivo han provocado una importante alteración de las condiciones originales del suelo ya que han contribuido a la fuerte homogeneización de los horizontes del mismo. Así los Cambisoles eútricos presentan un horizonte B poco patente, y son muy frecuentes las inclusiones de Regosoles eútricos cuando el perfil se ha homogeneizado en profundidad.

La última geofacie corresponde a los restos del bosque natural de encinas que hoy se presenta en formación muy abierta, no superando en ocasiones el estado de chaparral. Las masas más extensas se sitúan en las laderas orientales de ambos valles que son las más abruptas en razón de su fuerte inclinación así como por la gran cantidad de afloramientos rocosos que presentan y el importante número de pequeños barrancos casi rectilíneos que compartimentan estas laderas. Esta posición tan desfavorable ha sido la causa del mantenimiento de la vegetación

expontánea en estos terrenos que son manifiestamente inútiles desde el punto de vista del aprovechamiento agrícola. Bajo estos bosquetes los suelos han conservado en la mayoría de las ocasiones el horizonte B de alteración, aunque en las zonas más erosionadas han perdido el horizonte móllico de modo que los Phaeozems háplicos se han transformado en Cambisoles eútricos.

Como sucede en el resto de las áreas que han sido sometidas a una intensa explotación agrícola se observa una importante degradación con respecto a la explotación biológica inicial, que se cifra no sólo en la importante pérdida de biomasa vegetal, sino también en la alteración edáfica que supone la desaparición de las comunidades vegetales climácicas. Sin embargo el sentido actual de la dinámica difiere de unas geofacies a otras de modo que se crea una situación de heterostasia. Tanto los campos de cultivo actuales como los pinares de repoblación son unidades estabilizadas en un estado regresivo originado por la acción humana, ya que la intervención del hombre ha modificado parcialmente el potencial ecológico del área. Por tanto podríamos hablar de conjuntos en biostasia paraclimácica. Los pequeños encinares y chaparrales que encontramos en este geosistema, constituyen áreas en las que la

clímax se encuentra relativamente bien conservada, si bien sostienen equilibrios frágiles que pueden resultar comprometidos por cualquier actuación sobre el territorio, o por un eventual accidente de origen natural que podría implicar un cambio en su dinámica. En este caso se podría hablar de biostasia subclimática, aunque con mucha reserva.

Por último las grandes extensiones de campos abandonados se encuentran en una situación de rexistasia, ya que la colonización vegetal del área no parece suficiente para detener una erosión hídrica laminar intensa y en surcos acusados. En los casos en que el matorral no se sitúa sobre antiguas terrazas de cultivo las pendientes son más acusadas y se observa un mayor progreso de la erosión que da lugar a la formación de importantes acarcavamientos.

Los paisajes de Sierra Nevada

III.2.3.- Geosistema de transición entre las influencias climáticas atlánticas y mediterráneas en laderas bajas de la solana

Limitando al Norte con el geosistema anterior se extiende desde el Cerro del Conjuero hasta Yegen, y hasta el río Guadalfeo por el Sur. Ocupa el tramo más bajo del dominio climático de transición situándose su volumen anual de precipitaciones entre los 600 y los 700mm. Las temperaturas medias anuales no deben superar los 16°C ya que no aparecen plantas termófilas y la zona ha sido encuadrada en el piso bioclimático mesomediterráneo.

Las diferencias morfológicas y de uso que se observan en el área están íntimamente ligadas a la importante variedad litológica. Los materiales paleozoicos del manto alpujárride de Murtas aparecen representados por las cuarcitas y esquistos cuarcíticos sobre los que se encaja el Guadalfeo en este tramo. Por encima de éstos y ocupando todo el tramo superior de este geosistema de Oeste a Este se da una alternancia de de formaciones detríticas compuestas por filitas y cuarcitas, y carbonatadas compuestas por calizas recristalizadas y dolomías, de los mantos alpujárrides de Cástaras y Alcazar. Por último en el área situada más al Este aparecen dos formaciones de conglomerados, una de bloques

heterométricos más arenosa, y otra cuya matriz está formada por una mayor cantidad de elementos arcillo-limosos. En cuanto a los materiales cuaternarios aparecen escasamente representados en la vega de Cadiar y sus alrededores.

La primera geofacie se corresponde con el conjunto formado por las calizas y filitas que afloran en el área más septentrional de forma alternante, de modo que las primeras constituyen los tramos más elevados de numerosos cerros, mientras que los materiales filitosos se disponen entre ellos coincidiendo con las zonas más deprimidas. Los cerros redondeados presentan unas pendientes muy variables, de modo que las cimas son bastante planas mientras que a media ladera las pendientes se vuelven escarpadas. Sobre estos cerros la vegetación se ve reducida a un matorral xerofítico de escasa cobertura que favorece el hecho de que estos terrenos se vean sometidos a una importante erosión, de modo que los afloramientos rocosos son muy abundantes y los suelos son poco espesos, superando raras veces los 20-25cm de profundidad, y siendo la asociación Litosol-Regosol litosólico la más abundante. No obstante también pueden encontrarse algunos restos de tipos edáficos más evolucionados como los Luvisoles, si bien hoy aparece exclusiva-

mente un horizonte argílico muy adelgazado sobre el cual se ha desarrollado un epipedón ócrico. Sobre los terrenos filitosos más blandos se han instalado las pequeñas vegas de los numerosos pueblecitos que se asientan en el área, de modo que estos terrenos aparecen abancalados y ocupados por cultivos de regadío. Se concentra aquí la mayor parte de la actividad humana, ya que en los terrenos calizos la agricultura está muy limitada y su aprovechamiento se reduce a la práctica de la apicultura que se ve favorecida por la riqueza de los matorrales espontáneos en plantas aromáticas. Los suelos que se desarrollan sobre estas terrazas construidas en materiales filitosos suelen ser del tipo Regosol calcárico por la importante aportación de carbonatos que se deriva de la cercanía de las calizas.

La segunda geofacie está constituida por las cuarcitas y esquistos cuarcíticos muy metamorfizados que han dado lugar a una morfología de lomas cortas muy abarrancadas. Estos terrenos sometidos a fuerte erosión impiden la evolución de los suelos que se ven reducidos al tipo Regosol eútrico o calcáreo. Además las pendientes que oscilan entre el 20-40% y la elevada pedregosidad hacen que la zona pueda calificarse de prácticamente improductiva. Sin embargo, la fácil meteorización de la roca permite

la práctica agrícola a base de la implantación de árboles con escasas exigencias como los almendros de secano, que contribuyen a incrementar la desprotección del suelo y a facilitar los procesos erosivos.

La última geofacie corresponde a la zona más oriental donde predominan los materiales neógenos y cuaternarios. Los conglomerados están afectados por un intenso acaravamiento que sobre las formaciones de conglomerados más arcillosas y limosas han llegado a constituir una morfología de Bad-land donde las pendientes superan el 50%. Sobre estos materiales deleznablese se desarrolla una formación vegetal muy abierta que podría calificarse de atochar. La edafogénesis está aquí fuertemente limitada y los tipos edáficos se reducen al Regosol eútrico. En cuanto a los depósitos cuaternarios que rodean al pueblo de Cádiar constituyen un área de acumulación que registra escasa pendiente. Sobre ella se extiende ampliamente su vega que puede asimilarse tanto por sus características edáficas como por el tipo de cultivos a las de Mecina-Bombarrón o Bérchules descritas en el geosistema anterior.

En todas las geofacias se puede hablar de una regresión importante de las condiciones ecológicas, dado que las comunidades clímax de la vegetación, e incluso sus etapas seriales más próximas han

Los paisajes de Sierra Nevada

desaparecido prácticamente por completo en favor de la explotación humana. Además la generalización de los procesos erosivos está conduciendo al desmantelamiento de los escasos suelos que aún se conservan, de modo que la edafogénesis en la actualidad se encuentra estrictamente limitada a alguna pequeña área deprimida o bien en la zona caliza a aquellos puntos protegidos entre afloramientos rocosos. Se puede hablar pues de un geosistema regresivo donde la geomorfogénesis está ligada a la acción antrópica.

III.3.- DOMINIO CLIMATICO DE LOS LEVANTES.

Afecta a la porción más oriental de la Sierra cuya caracterología pluviométrica se relaciona con una serie de mecanismos atmosféricos de la precipitación muy diferentes a los descritos para el dominio de los ponientes y ábregos. Frente a la primacía de los tipos de tiempo ciclónicos atlánticos como responsables de la precipitación, en esta área son los mecanismos mediterráneos los causantes de la mayor parte del volumen anual de lluvias. Esto no quiere decir sin embargo que los mecanismos mediterráneos muestren una actividad pluviométrica

superior a la que presentan en otras regiones, sino que como explica CASTILLO REQUENA (1989), es la minimización de los tipos ciclónicos del Oeste y del Suroeste lo que resalta localmente el protagonismo de los mecanismos mediterráneos autóctonos.

La zona oriental de la Sierra puede acusar ya la lejanía con respecto al área depresionaria próxima al Suroeste portugués, pero, sobre todo, la actuación discriminatoria respecto de los mecanismos atmosféricos atlánticos se debe a la posición de abrigo topográfico, ya que esta zona se sitúa tras el murallón que constituyen las altas cumbres occidentales del macizo. Las masas de aire atlánticas presentan una primacía de los movimientos horizontales, mientras que los de tipo vertical sólo tienen transcendencia cuando cuando éstas encuentran una elevación orográfica, de modo que provocan lluvias abundantes a barlovento de la misma. Sin embargo, las zonas situadas a sotavento, caso del Este de la Sierra sufren el efecto föhn cuando estas masas comienzan a descender para recuperar su horizontalidad.

Los mecanismos mediterráneos compensan escasamente la relegación que sufre esta zona con respecto a las lluvias frontales, ya que se trata de vórtices ciclónicos pequeños pero profundos en

altura, en muchos casos gotas frías, que presentan una gran movilidad. Además no necesitan del relieve como las advecciones atlánticas ya que la ascensión del aire es termodinámica, si bien la ascensión orográfica constituye un factor de acelerador del disparo vertical de las capas atmosféricas inferiores. La dependencia pluviométrica de esta zona respecto de unos tipos de tiempo con comportamiento muy irregular tiene consecuencias importantes en las características climáticas de la zona. En primer lugar se observa una importante indigencia pluviométrica que situaría al área entre las "zonas intermedias" con un volumen anual que oscilaría entre los 800 y los 400mm. Frente a la continuidad temporal de las lluvias de procedencia atlántica, las regiones mediterráneas registran un escaso número de días con precipitación. Además existe una gran variación en cuanto al volumen de precipitación que desarrollan siendo frecuentes los episodios de lluvias torrenciales y también los de lluvias casi inapreciables. Las lluvias son súbitas de escasa duración y extraordinariamente copiosas, de modo que pueden registrarse máximos de hasta 200mm en 24 horas.

En cuanto a las temperaturas, cuyos valores expon-
dremos en cada una de las regiones de este dominio,

son muy variables dentro del predominio de las características continentales. La continentalidad se acentúa al Noreste por la crudeza de los inviernos, y al Sureste por las elevadas temperaturas que se alcanzan durante el verano.

III.1. Región de las laderas nororientales.

Ocupa prácticamente toda la cara Norte de la porción oriental del macizo, incluyendo desde la cuenca del río Alhama hasta la cabecera del río Nacimiento. Se observa un predominio de los tipos de tiempo adireccionales ligados a la depresión meridional que se extiende desde el Golfo de Cádiz hasta el mar de Alborán, seguidos por los tipos ciclónicos de Suroeste y del Oeste que siguen constituyendo las situaciones más habituales durante el invierno. Los escasos volúmenes de precipitación que se registran en el área resultan la característica climática más notable de esta región ya que algunos puntos del borde septentrional de la misma pueden ser incluidos entre las "zonas secas" que no alcanzan más allá de los 400mm anuales. A la posición de abrigo topográfico con respecto a las advecciones exteriores y a la situación oriental, se suma aquí el aislamiento con respecto a fuentes de humedad como el Mediterráneo, todo lo cual contribuye a una reducción importante del potencial pluviométrico de los distintos

tipos sinópticos. Sin embargo, al contrario de lo que sucede en el resto del dominio climático, el número de días de lluvia resulta relativamente elevado, si bien el volumen diario es extremadamente escaso. Tanto es así que los máximos pluviométricos recogidos en 24h no superan los 100mm de modo que la torrencialidad resulta aquí poco importante.

El volumen anual de precipitación oscila entre los 300 y los 700mm, aunque los totales de lluvia superiores a 500mm se encuentran restringidos al borde occidental de la región. En cuanto al reparto estacional de las precipitaciones, destaca el máximo de primavera seguido muy de cerca por el otoño, de modo que el invierno pasa a constituir un máximo secundario. Es de destacar la relativa mayor importancia de las lluvias de verano que suelen situarse por encima de los 30mm.

En cuanto a las temperaturas medias resultan algo más bajas que las observadas en otras áreas de la Sierra situadas en el mismo tramo altitudinal, por el hecho de constituir esta región una umbría. La continentalidad se deja notar en los valores de la amplitud térmica anual que alcanzan los 20 C, lo cual se debe fundamentalmente a las temperaturas extremas registradas durante el mes de Enero.

III.3.1.1.- Geosistema de las cuercíneas de la umbría

Coincide aproximadamente con la cuenca del río Alhama extendiéndose desde los 2000 hasta los 1200m de altitud. Desde el punto de vista de la precipitación podría hablarse de una cierta transición climática en esta zona ya que los volúmenes pluviométricos que se registran resultan algo superiores a los que caracterizan al resto de la región. Además las lluvias de invierno que se relacionan con las situaciones ciclónicas del Oeste contribuyen a que sea precisamente esta la estación más lluviosa, seguida muy de cerca por la primavera y el otoño. En cuanto a las temperaturas medias éstas oscilan entre los 8 y los 16°C ya que las comunidades vegetales indican la existencia de los pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo, si bien la mayor parte del territorio forma parte del último de ellos.

Morfológicamente podemos diferenciar tres áreas dentro de este geosistema. Sobre un sustrato compuesto de micaesquistos y cuarcitas encontramos un primer tramo de relieves alomados similar al que hemos descrito en otras áreas cuyos materiales pertenecen igualmente a los mantos nevados. Por debajo de éste sector aparece otro de pendientes

mucho más suaves cuyo ángulo va decreciendo de modo gradual, constituyendo una amplia formación de pie de monte que enlaza las zona superior de fuerte inclinación con las importantes extensiones de glacis externas al macizo. La tercera de las áreas morfológicas no es más que la porción más elevada de estas superficies de glacis que entra dentro de los límites de la Sierra en la pequeña zona de los alrededores de Lugros. Está constituida por gravas y brechas con algunas arcillas y costras calcáreas, que corresponden a una importante acumulación de depósitos de piedemonte que tuvo lugar durante una época de clima semiárido.

Pero lo más relevante dentro de este geosistema es el protagonismo que adquiere la vegetación, ya que la gran mayoría del territorio se encuentra ocupado por formaciones vegetales espontáneas que constituyen comunidades maduras del robledal supramediterráneo y del encinar supra y mesomediterráneo. El robledal corresponde a la primera geofacie que hemos diferenciado dentro de la unidad de paisaje de las cuercineas, ocupando la zona superior y más interna de la cuenca del río Alhama. Dedicada desde antiguo a la ganadería mayor esta masa arbórea no corresponde a la comunidad climática en su condición natural, presentándose hoy como

dehesa. La densidad arbórea es, sin embargo, relativamente grande, hasta el punto de mantenerse actualmente la práctica tradicional de cortas anuales de leñas, sin que se aprecie en general una quiebra del equilibrio ecológico. El sotobosque es igualmente abierto, de modo que el estrato herbáceo incluye numerosas especies que cubren totalmente el suelo, y que en la mayoría de los casos incluyen un buen número de plantas nitrófilas e incluso heliófilas de montaña.

Al igual que sucedía con los melojares de la cuenca del río Genil estos bosques ocupan un geotopo de umbría y fondo de valle, aprovechando una mayor humedad relativa del aire, por efecto de la menor insolación y la mayor persistencia de las nieblas, y la clara humedad edáfica de las zonas más bajas y próximas a los cursos de agua. En estas facies más húmedas la densidad de los árboles se ve incrementada de forma importante dando lugar paralelamente a un enriquecimiento del estrato arbóreo con elementos de mayores exigencias hídricas como el fresno o el arce. Este último aparece casi con la misma frecuencia que el propio roble. Puede decirse que el melojar de la dehesa del Camarate es el más rico y mejor conservado por su mayor variedad de especies, siendo el único en Sierra Nevada en el que

se puede encontrar a *Prunus avium* e *Ilex aquifolium* (acebo).

Estos bosques contribuyen de forma definitiva a mantener el equilibrio de una zona de pendientes superiores al 50%, así como a la conservación de suelos relictos. El tipo edáfico más común corresponde al Phaeozems háplico formado sobre un sustrato silícico de derrubios de ladera. Su perfil posee un horizonte superior orgánico-mineral de unos 20 o 30cm de espesor pardo oscuro, bajo el cual aparece un B de alteración de forma ocasional, ya que las elevadas pendientes frenan el desarrollo edáfico. También pueden encontrarse Cambisoles y Regosoles eútricos, ocupando estos últimos exclusivamente las zonas más escarpadas de los barrancos.

En ambas márgenes de esta dehesa, ocupando el mismo tramo altitudinal y en una situación más expuesta y más lejana a los cursos principales de agua, aparecen dos extensiones ocupadas por matorrales de degradación de la serie del roble melojo, que constituyen la segunda geofacie. Sobre suelos forestales se desarrolla un alto matorral de aspecto retamoide constituido de forma casi monoespecífica por *Adenocarpus decorticans*, que aparece acompañado aquí por *Cytisus scoparius* y se presenta en formación bastante densa. En los casos que se ha produci-

do una mayor degradación de los suelos estos matorrales son sustituidos por los cerillares de *Festuca elegans* o los jarales de estepa.

La tercera geofacie es la que presenta una mayor importancia superficial, extendiéndose por las laderas fuertemente inclinadas y por el amplio pie de monte hasta enlazar con los cultivos que se asientan sobre materiales cuaternarios. El aspecto que presenta esta importante masa de encinar silicícola es muy uniforme, si bien comprende dos pisos bioclimáticos diferentes que permiten establecer dos facies distintas en función de la variación que experimenta el cortejo florístico. Sí se observa sin embargo un cambio importante entre los encinares de la zona occidental y oriental de la cuenca del río Alhama. En el área situada más al Este la masa arbórea se muestra mucho más degradada, las encinas son muy jóvenes y no constituyen una formación densa capaz de crear el ambiente nemoral típico de los bosques más maduros, siendo en muchos casos más propio hablar de chaparrales que de encinares. También en la zona más oriental es frecuente encontrar a las frondosas alternando con algunas superficies de coníferas repobladas, e incluso mezcladas con éstas.

También en esta geofacie la presencia de una

importante capa vegetal conduce a la formación y conservación del horizonte A organico-mineral del suelo permitiendo calificar a éste de Paeozems háplico. El horizonte B es más profundo aquí que bajo el robledal por observarse una reducción de las pendientes, especialmente importante en la zona del pie de monte. Incluso en restos de superficies antiguas se han encontrado algunos Luvisoles crómicos, si bien hoy se muestran bastante degradados. En aquellos casos en que la cubierta vegetal del suelo es menor, en las pequeñas superficie de antiguos cultivos que se intercalan entre el encinar, y en las zonas repobladas el epipedón móllico puede llegar a desaparecer, de modo que los tipos edáficos más frecuentes pasan a ser los Cambisoles y Regosoles eútricos.

La cuarta y última geofacie está constituida por la pequeña zona de cultivos situada en las cercanías de Lugros, y otra de menor extensión al Norte de las antiguas minas de Santa Constanza. Se trata de cultivos de cereal en regadío que ocupan las zonas más próximas a ríos y ramblas, y de superficies de almendros y vides de secano en posiciones algo más elevadas. Sobre el glacis del área más septentrional los suelos más abundantes son los Luvisoles crómicos, pero la práctica agrícola y

la escasa protección que prestan al suelo los cultivos antes citados, contribuyen a que los perfiles se encuentren muy deteriorados. La segunda zona de cultivos se asienta sobre Cambisoles y Regosoles eútricos del pie de monte silíceo.

El protagonismo de la explotación biológica del territorio por las comunidades vegetales climáticas, la existencia de suelos desarrollados que no sufren importantes procesos erosivos más que de forma puntual, y la colonización de las pequeñas zonas de antiguos cultivos por el chaparral, nos permite hablar de una situación de biostasia con equilibrio subclimático. Estas biomasas densas y solidamente implantadas contribuyen a la estabilidad del sistema, y a la conservación del potencial abiótico de la zona. Sólo los pequeños espacios cultivados, o roturados para pastos (Cortijo del Camarate, por ejemplo) han supuesto una importante transformación del medio natural, sin que ésto haya supuesto un daño irreversible para el mismo.

Los paisajes : Sierra Nevada

III.3.1.2.- Geosistema de las laderas medias-bajas de la umbría

Esta unidad ocupa desde la línea inferior de los matorrales de alta montaña hasta el borde septentrional de la Sierra, extendiéndose longitudinalmente desde el límite del geosistema anterior hasta la cabecera del río Nacimiento.

Constituye la porción más árida de la región climática de las laderas nororientales, siendo el déficit hídrico una de sus características más notables ya que en la mayoría del territorio el ombroclima puede calificarse de seco (entre 350 y 600mm), quedando reducido el tipo subhúmedo a la franja de mayores altitudes, que sufre a la vez un estrechamiento de Oeste a Este. En cuanto a las temperaturas hay que decir que aparecen representados dos pisos bioclimáticos, el supramediterráneo y el mesomediterráneo, si bien el primero se encuentra mucho más extendido. Esta circunstancia se ve motivada tanto por la corrección térmica negativa que supone la orientación general de umbría, que contribuye a que las condiciones supramediterráneas desciendan hasta cotas altitudinales más bajas, como al aislamiento que sufre esta zona con respecto al aire cálido del Mediterráneo que origina unas importantes bajas en las mínimas de invierno.

Morfológicamente es muy similar al geosistema anterior en tanto que el tipo de sustrato geológico es el mismo, exceptuando pequeñas diferencias en la litología que no implican por otra parte variaciones sustanciales en la morfología. Así al conjunto de lomas alargadas disecadas por barrancos profundos y rectilíneos, le sucede en altura un piedemonte en micaesquistos que supone una primera ruptura de pendiente, y finalmente una franja inferior constituida por depósitos cuaternarios que enlazan con la enorme superficie de glacis del Marquesado del Cenete.

A excepción de la zona inferior de depósitos cuaternarios, y en menor medida del piedemonte micaesquistoso, este geosistema está afectado por una intensa repoblación forestal de modo que las coníferas de diversas especies constituyen lo más representativo de la vegetación actual. Los pinares de repoblación forman la geofacie que mayor superficie ocupa dentro de este geosistema, ya que se extiende de manera casi continua de Oeste a Este, viéndose interrumpida únicamente por algunas superficies de encinar-chaparral. Estas plantaciones comenzaron a realizarse ya en el año 1941 pero no recibieron un impulso definitivo hasta 1952, en que se plantearon una serie de actuaciones de restaura-

ción hidrológico-forestales en el marco del "Plan Jaén". Se trataba en definitiva de fijar los suelos de la cuenca del Guadiana Menor que tiene su cabecera en esta zona, para tratar de minimizar los arrastres de los ríos. En la actualidad se observan importantes masas forestales constituidas, desde las zonas más altas a las menos elevadas, por pinares de *Pinus Silvestris*, *Pinus laricio*, *Pinus Pinaster*, y *Pinus Halepensis*, que se encuentran en diversas etapas de crecimiento, aunque la mayoría de ellas pertenecen a las clases 19 b y 19 c diferenciadas en el mapa de usos y vegetación. La madurez de las masas arbóreas se relaciona con la edad de la plantación, pero también depende en buena medida de la profundidad de los suelos y de la rocosidad de los mismos, de modo que las zonas más erosionadas presentan una densidad de árboles muy baja, cuyo crecimiento se ve además limitado de forma importante. Los pinares de repoblación de la vertiente septentrional de la Sierra son en su mayoría de composición monoespecífica, aunque a veces aparecen mezclados con encinas que podrían haber estado allí antes de la repoblación o que han comenzado a desarrollarse bajo los pinos, existiendo en este caso un estrato arbustivo del que carecen prácticamente todas las superficies reforestadas. Efectiva-

mente bajo estos bosques artificiales el sotobosque apenas se desarrolla, de modo que el estrato arbóreo se muestra insuficiente para contener el ataque de la erosión. De modo que si la masa forestal procura una estabilidad a estas laderas, también es cierto que la erosión superficial prospera bajo los pinos, llegando a provocar importantes abarrancamientos que tratan de ser contenidos mediante la construcción de numerosos y pequeños diques. Incluso en aquellas áreas donde la roca es menos compacta no es extraño encontrar a los árboles elevados en pequeños promontorios, mientras que a su alrededor el terreno aparece excavado, lo cual nos indica que continúa produciéndose una importante pérdida de suelo. Sobre las lomas aterrazadas y pedregosas los tipos edáficos presentan perfiles poco evolucionados y poco potentes. Sólo la fácil meteorización física de los micaesquistos contribuye a que el contacto lítico se localice por debajo de los 10cm y los suelos puedan clasificarse como Regosoles eútricos. En cotas que oscilan entre los 1600-2000m y sobre coluvios de soliflucción los suelos son más profundos y presentan un horizonte B de alteración que permite clasificarlos como Cambisoles eútricos. De cualquier forma, bajo los pinares el epipedón móllico que se forma bajo formaciones de frondosas se ve sustituido por

un horizonte ócrico delgado, mal estructurado y rico en acículas de pino mal descompuestas.

La segunda geofacie está formada por las manchas de bosque natural de frondosas que no pasan de constituir semidehesas de encinar o chaparrales. No corresponden sin embargo a restos de las comunidades clímax originales, pues probablemente estas sucumbieron por efecto del carboneo, obtención de leña o por la práctica intensiva de las rozas para el ganado. Estos encinares que se muestran hoy muy deteriorados y que han sido respetados y regenerados por la repoblación forestal, fueron plantados en el siglo XVIII según nos informa el Catastro del Marqués de la Ensenada. No se trata de bosques bien formados ya que la densidad del estrato arbóreo es insuficiente para crear un ambiente nemoral bajo las copas que permita la existencia de una importante riqueza florística, de modo que son muy frecuentes las intercalaciones de plantas heliófilas típicas de orla de bosque. Bajo estos reductos de vegetación natural los procesos erosivos han actuado sin embargo con mucha menor intensidad y los suelos han mantenido en la mayoría de las ocasiones un horizonte superior orgánico mineral y un horizonte de alteración subyacente, siendo los tipos edáficos más frecuentes el Cambisol eútrico y el Phaeozem hápli-

co.

La tercera geofacie ocupa la zona más baja del piedemonte micaesquistoso, los amplios conos de deyección y las pequeñas superficies de vega. Sobre las dos últimas formaciones aparecen cultivos de regadío sobre terrazas de longitud y anchura muy variable que aparecen separadas por almendros y olivos, y que están dedicadas al cultivo de cereales, productos hortícolas y forrajeros. Los cultivos de hortalizas y frutales con importantes exigencias de agua, tan habituales en los abancalamientos de la vertiente Sur, son aquí más raros dadas las menores disponibilidades hídricas de esta región, aunque la penuria de agua para el regadío no se hace realmente manifiesta hasta alcanzar completamente el llano. La importante antropización de estos terrenos y las escasas pendientes contribuyen a la formación de suelos profundos pero con una diferenciación de horizontes poco nítida. No obstante, los suelos más abundantes son del tipo Cambisol eútrico y la erosión en todos los casos es baja. También aparecen pequeñas zonas dedicadas a la agricultura en lugares más elevados y de mayores pendientes, siendo aquí dominante el cultivo del almendro en seco, sobre suelos mucho más delgados que no presentan ningún horizonte de diagnóstico subsuperficial. En cuanto

a las zonas inmediatas a los cauces de los barrancos son ricas en elementos arbóreos como los castaños, álamos de repoblación y otras especies vegetales de riberas de tipo espontáneo.

La última geofacie corresponde a tres pequeños cerros calizos próximos a las poblaciones de La Calahorra y Ferreira de cimas redondeadas y laderas convexas, colonizados por un tomillar xerofítico mesomediterráneo extremadamente pobre, donde predominan el esparto el tomillo y el romero. Las cumbres del Cardal, el más grande de ellos, han sido repobladas pero las plantaciones son aún muy recientes, y su crecimiento resultará lento por las escasas condiciones que presenta el suelo. Sobre las dolomías y calizas marmóreas se desarrollan suelos de escasa potencia con bajas reservas de agua útil, elevada pedregosidad y gran cantidad de afloramientos rocosos, que pueden ser clasificados como Litosoles en la mayoría de los casos.

Para entender cual es la dinámica actual del geosistema hay que partir de cual era la situación a mediados de este siglo. Antes de iniciarse los trabajos de repoblación forestal, las laderas de la vertiente Norte se encontraban totalmente deforestadas, a excepción de las manchas de encinar-chaparral que se distribuían por toda la vertiente a

modo de elementos aislados. Es más, la presión humana sobre los bosquetes de encinas no había cedido aún, encontrándose éstos sometidos a la roturación y al desmoche en relación con las actividades mineras que se llevaban a cabo en la zona. La dinámica global del paisaje se encontraba entonces dominada por los procesos geomorfogenéticos que afectaban a la cubierta viva de la vertiente, de modo que el desarrollo de la vegetación se veía muy limitado a la vez que se producía un importante desmantelamiento de la capa edáfica. Esta situación de rexistasia ligada a la acción antrópica, se ha visto modificada de forma importante tras la implantación de la importante masa forestal que suponen las amplias extensiones de pinares repoblados. Podemos decir que estos bosques de coníferas han proporcionado un aumento importante en la estabilidad de las vertientes septentrionales de la Sierra, a la vez que han orientado la evolución del medio hacia una forma de clímax muy diferente a la clímax potencial del territorio. Si bien es cierto que la actuación humana ha contribuido en esta ocasión a mantener el equilibrio natural de la zona, estos equilibrios no resultan verdaderamente estables, ya que no se basan en la concurrencia natural de las especies vegetales, ni en el dominio neto de los

procesos edafogenéticos. Por tanto podría hablarse de una situación de biostasia paraclimática que además se encuentra muy amenazada por la existencia de un importante riesgo de incendios y de plagas. Los primeros no sólo se ven favorecidos de forma natural por la mayor igniscibilidad de las coníferas, sino también por el juego de intereses ganaderos-forestales.

III.3.2. Región de las laderas surorientales.

Se extiende por la mayor parte de las cuencas que configuran la cabecera del río Adra, así como por un sector importante de la cabecera del río Andarax. Los tipos sinópticos que muestran una mayor eficiencia pluviométrica en la región vienen a coincidir con los que afectan al dominio de transición, ya que tanto los tipos de tiempo adireccionales ligados a una depresión meridional entre el Golfo de Cádiz y el mar de Alborán, como los tipos

ciclónicos del Suroeste son responsables de la mayor parte de las precipitaciones del área. Sin embargo en las laderas surorientales los volúmenes de precipitación resultan bastante más escasos como ocurre en toda el área afectada por el dominio climático de los levantes. No obstante esta indigencia pluviométrica se debe a que las probabilidades de precipitación en todos los tipos de tiempo son muy pocas y por tanto se produce un descenso drástico del número de días de precipitación. Este hecho no es más que una acentuación de las tendencias que comienzan a observarse desde la zona más occidental de la vertiente meridional de la Sierra. Al contrario de lo que sucede en la vertiente septentrional, no es frecuente la existencia de días de precipitación con volúmenes inapreciables, sino más bien al contrario, los escasos días en que se registran lluvias el volumen de las mismas realmente elevado. J.M. Castillo Requena (1989) señala que los días con 70mm en 24 horas suponen casi el 10% del volumen total anual. Especialmente en las zonas más elevadas se observa una torrencialidad bastante marcada. Esta torrencialidad es especialmente frecuente durante el otoño y se encuentra ligada a mecanismos convectivos como son los mediterráneos autóctonos. Los volúmenes anuales de precipitación se mueven entre los 800 y

los 400mm de precipitación, ya que se produce una intensificación pluviométrica de todos los tipos ciclónicos a medida que pasamos a cotas superiores. En el piso superior son frecuentes las lluvias copiosas y ocasionalmente torrenciales, mientras que en el área de menores cotas se reducen de forma considerable este tipo de precipitaciones.

En cuanto a las temperaturas medias, estas oscilan entre los 16°C del límite inferior del área hasta los 9°C de las zonas más elevadas. Estas medias provienen de una importante oscilación térmica derivada principalmente de la torridez de los meses del verano en estas áreas de fuerte insolación.

III.3.2.1.- Geosistema de las laderas medias-bajas silíceas de la solana oriental

Esta unidad de paisaje se extiende desde la cuenca del río Valor hasta el Montenegro ocupando, dentro de la región climática de las laderas surorientales, el área constituida por materiales de naturaleza fundamentalmente silícea. La organización espacial que podemos descubrir en estos valles, la naturaleza y organización de sus geofacies, denota la influencia decisiva de un sistema socioterritorial que con algunas matizaciones se mantiene sustancialmente invariable a lo largo de toda la

vertiente meridional de la Sierra. La diferenciación de tres geosistemas diferentes dentro del ámbito silíceo de la solana se relaciona con una gradación climática desde las laderas occidentales más húmedas hasta las más orientales que enlazan con climas de tipo semiárido. Las peculiaridades que permiten diferenciar a este geosistema de los situados más al Oeste deriva de un déficit hídrico que va propiciar la degradación de los distintos elementos del medio natural. Este déficit proviene tanto de los menguados registros anuales de precipitación, como de la irregularidad estacional y régimen torrencial de la misma. Los suelos presentan falta de agua durante gran parte del año, lo cual ralentiza de forma importante el desarrollo vegetal y de los procesos edáficos. Por otra parte la escasez de la vegetación unido a la torrencialidad de las precipitaciones ha determinado un importante progreso de la erosión hídrica en cárcavas, lo que ha derivado en un dominio de la morfología de lomas fuertemente disecadas por numerosos barrancos de trazado rectilíneo.

También en el contexto de un medio más árido se puede explicar la presencia de importantes superficies de cultivos en secano que constituyen una geofacie actualmente ausente en el resto de las

laderas silíceas de la vertiente meridional. Se trata de zonas situadas por encima de los regadíos que se dedican al cultivo en secano del almendral sobre terrenos de fuertes pendientes y escasamente productivos. Generalmente son arboles cuyo estado vegetativo es deficiente y que se encuentran en un estado de semiabandono. Este tipo de uso es responsable de la importante desprotección a que se ven sometidos los suelos. Suelos que tras ser sometidos a una importante proceso de denudación presentan en la actualidad un perfil muy deteriorado destacando hoy por su escasa potencia y por un importante grado de pedregosidad.

Otras geofacies que constituyen esta unidad paisajística son las que corresponden a las zonas regadas, a los espacios de antiguos cultivos, a los piornales y matorrales seriales supramediterráneos, a los pinares de repoblación y a los restos de vegetación natural climática. Todas estas geofacies presentan unas características muy similares a las ya descritas para el geosistema XI que constituye su límite oriental. Sin embargo varias son las diferencias que se establecen entre estos dos geosistemas a nivel de las geofacies. En primer lugar, la aparición en esta zona más oriental de una banda de cultivos de secano que se intercala entre los

regadíos, situados a menor altitud, y los espacios de antiguos cultivos o restos de encinar que se encuentran por encima de ésta. En segundo lugar la geofacie correspondiente a los campos abandonados son aquí bastantes menos extensos, además de presentar un mayor nivel de deterioro. Estos campos han sufrido intensamente los procesos de abarrancamiento, probablemente en relación con la mayor torrencialidad de la zona, e igualmente la erosión hídrica laminar ha debido resultar severa pues los suelos se han visto muy adelgazados, siendo el Regosol eútrico el tipo más frecuente, e incluso es fácil encontrar zonas en que los suelos presentan un contacto lítico a menos 25cm de profundidad. Mayor deterioro aún presentan las zonas de matorrales seriales que no proceden de la colonización vegetal de los campos abandonados, ya que estas coinciden con las laderas de los múltiples arroyos que aparecen en la zona media-baja de los valles.

Sin embargo, las masas de frondosas se encuentran aquí en un relativo mayor grado de conservación. En la mayoría de los casos se trata de encinas de mayor porte que aparecen en formación densa y están acompañadas de un importante estrato herbáceo y arbustivo. La densidad de estos bosques desarrollados sobre coluvios de soliflucción ha

contribuido decisivamente a proteger al suelo de los procesos erosivos, de modo que estos presentan un epipedón móllico que permite clasificarlos de Phaeozems háplicos. En aquellos casos en que no se presenta el epipedón móllico el suelo se clasifica de Cambisol eútrico. También pueden encontrarse Luvisoles crómicos heredados de otras épocas climáticas que se presentan actualmente decapitados, pero aún conservan el antiguo horizonte argílico enterrado bajo una capa de depósitos de unos 50cm de espesor. Los encinares situados en la zona más oriental del geosistema, ocupan el pico Montenegro y sus alrededores, mostrándose más densos y con suelos más potentes en las zonas de mayor altitud, donde es frecuente que aparezcan mezclados con pinos. Pero en zonas de pendientes más acusadas, barrancos que disecan las laderas del Montenegro, el encinar se aclara y el suelo aparece cubierto por una formación de matorral abierta de jaras, tomillos y romeros, que se desarrollan sobre suelos del tipo Regosol eútrico.

Desde el punto de vista de la dinámica general del geosistema se puede hablar de una situación de heterostasia, donde las zonas de encinar corresponde a los sistemas más estables clasificables como sistemas en biostasia subclimá-

ca, las zonas regadas y los pinares de repoblación a sistemas en biostasia paraclimática, y por último las áreas ocupadas por formaciones de matorral y cultivos de secano que constituyen sistemas muy deteriorados con dinámica claramente regresiva que se encuentran en una situación de rexistasia donde la degradación del potencial ecológico se debe a la intervención humana. Los sistemas en rexistasia nos muestran la extrema fragilidad de los equilibrios que se mantienen en este geosistema, ya que la pérdida de la cubierta vegetal supone la activación de intensos procesos erosivos que en poco tiempo serían capaces de dismantelar la superficie biológicamente activa, ya que en estos medios la sucesión vegetal no sería capaz por si sola de recuperar la estabilidad del sistema.

Los paisajes de Sierra Nevada

III.3.2.2.- Geosistema de las calizas y piedemonte oriental

Se extiende desde Picena hasta Padules, ocupando toda el área de materiales alpujárrides calizos, y en menor medida filitosos, así como las acumulaciones de pie de monte que contactan con el cauce del río Andarax, límite del área de estudio en esta zona. La mayor parte del geosistema está constituido sobre una importante formación de rocas carbonatadas, tales como las calizas y dolomías triásicas, que se intercala con numerosos afloramientos de filitas y cuarcitas especialmente abundantes en el área Suroeste. La topografía montañosa que se observa sobre estos materiales contrasta fuertemente con el glacis situado en los alrededores de Laujar de Andarax que dibuja una superficie prácticamente horizontal. Otras superficies de glacis más pequeñas se sitúan en las cercanías de Almócita.

Este geosistema ocupa la mitad Este de la región climática de las laderas Surorientales y se sitúa en un tramo altitudinal que queda comprendido en su totalidad por debajo del piso supramediterráneo, de modo que se trata de la zona con menores volúmenes de precipitación, y también la que registran unas temperaturas más elevadas. Esto unido a la

naturaleza carbonatada y filitico-cuarcítica de los materiales tiene como principal consecuencia un importante déficit hídrico que va a limitar enormemente el desarrollo de la vegetación y de los suelos.

La geofacie más extendida corresponde a importantes superficies cubiertas por matorrales xerofíticos de escasa cobertura. La mayor parte de estos matorrales están constituidos por formaciones mesomediterráneas de romerales y tomillares típicamente heliófilas y presentan una considerable riqueza en especies adaptadas a las condiciones de xericidad ambiental y edáfica que soportan. También son muy frecuentes las formaciones de pastizal que ocupan los claros de los romerales y los tomillares, compuestos por una gran cantidad de especies anuales incluíbles en la alianza Thero-Brachipodium. Esta vegetación que coloniza los numerosos cerros calizos se desarrolla sobre suelos muy delgados, pues se trata de una unidad fuertemente erosionada con gran cantidad de afloramientos rocosos entre los cuales se refugian los Litosoles y Regosoles litosólicos que componen mayoritariamente el área. No obstante es posible encontrar Cambisoles cálcicos sobre coluvios calizos, e incluso algunos restos de Luvisoles crómicos en las zonas más altas y llanas

de los cerros, que soportan una mayor densidad de vegetación.

Sobre los materiales filítico-cuarcíticos la cobertura vegetal es aún más baja que sobre las rocas carbonatadas, probablemente por efecto de la gran movilidad de estas rocas. La extraordinaria abundancia de *Ulex Parviflorus* permite hablar de estas formaciones vegetales heliófilas de aulagares, que resultan completamente incompetentes para contener la fuerte denudación de los suelos. En consecuencia el tipo edáfico más frecuente es el Regosol, puesto que pese a las limitaciones del drenaje en profundidad, de la alteración y de la diferenciación morfológica de los perfiles, la propia naturaleza deleznable del material hace que el contacto lítico no se encuentre dentro de los primeros 25cm. También sobre materiales alpujarridos de naturaleza micaesquistosa y cuarcítica aparecen algunos pequeños enclaves en donde la mayor densidad de la vegetación, constituida por un retamar de *Cytisus scoparius*, condiciona la existencia de suelos algo más evolucionados que han desarrollado un horizonte de alteración.

De forma excepcional, y únicamente en aquellas zonas en que la profundidad del suelo lo permite aparecen algunos pinos de repoblación que no

constituyen en ningún caso masa arbóreas, sino que se presentan más bien a modo de individuos aislados, restos de una repoblación que apenas ha tenido algún fruto. Es más, en muchas ocasiones las tareas de repoblación han resultado contraproducentes ya que los aterrazamientos han eliminado la cubierta de matorral preexistente, dejando los suelos completamente desnudos en la actualidad y favoreciendo una intensa erosión.

La segunda geofacie está constituida por aquellos espacios dedicados al cultivo, que ocupan el pie de monte y los depósitos aluviales de la rambla de Aguadero. Las terrazas fluviales de esta rambla que a partir de su paso por Laujar pasa a denominarse río Andarax, junto a la porción del glacis que se sitúa a su izquierda, se encuentran dedicadas al cultivo herbáceo en regadío que alterna con el olivo y los frutales que se sitúan en los bordes de las parcelas, uso éste que se ve favorecido por la profundidad y fertilidad de los suelos. De cualquier forma los suelos más desarrollados presentan un horizonte cámbico con una estructura poco desarrollada como corresponde a la importante alteración que la capa edáfica sufre bajo el efecto de las labores agrícolas. Lo mejores suelos para el cultivo corresponden sin embargo a las zonas de vega

con presencia mayoritaria del Fluvisol calcárico.

Toda el área de depósitos tipo glacis que se extiende desde Laujar hacia el Oeste está dedicada a los cultivos leñosos en regadío. Una importante extensión de olivar ocupa la zona próxima a Laujar, mientras que el resto del glacis se dedica a la vid, excepto en la pequeñas parcelas que han sido sustraídas a ésta para la plantación de almendros. Se trata pues de una zona de intenso uso agrícola que se ve favorecido por las pequeñas pendientes, situadas alrededor del 2%, por la escasa pedregosidad de los suelos, y por la profundidad de los mismos. El tipo edáfico más frecuente es el Cambisol cálcico aunque en las partes más altas del glacis son abundantes los Luvisoles crómicos, quedando restringidos los regosoles a nuevos depósitos en las proximidades de las ramblas que surcan el glacis.

Desde el punto de vista de la dinámica podemos constatar el absoluto predominio de los procesos de erosión y acumulación que entrañan una importante movilidad de las vertientes. A la destrucción por parte del hombre de las comunidades vegetales originales, que por si misma supone una importante degradación de las condiciones naturales del sistema, ha seguido un proceso acelerado de destrucción de la capa edáfica. Los suelos ha

sufrido un proceso de rejuvenecimiento que partiendo de los antiguos Luvisoles, de los que tenemos constancia por los restos del horizonte argílico, llega hasta los Regosoles, en el caso de las filitas y cuarcitas y hasta los litosoles en el de las rocas calizas más duras y coherentes. El régimen xérico de estos suelos, esqueléticos en gran parte de los casos, no sólo dificulta la sucesión vegetal, sino que ha impedido incluso el éxito de la repoblación forestal en la inmensa mayoría de las áreas en que ésta ha sido ensayada. Se puede hablar pues de un geosistema en rexistasia de origen antrópico, si bien la regresión actual del potencial ecológico se ve enormemente favorecida por una condiciones climáticas muy diferentes a las que permitieron la formación de los Luvisoles, y que pueden calificarse de particularmente adversas en relación a las que se observan en el conjunto del macizo.

Los paisajes de Sierra Nevada

III.3.2.- Región semiárida.

Se trata de una zona bastante menos extensa que las dos anteriores, que coincide con el extremo oriental de la Sierra y no supera en ningún caso los 1500m de altitud. Su posición oriental y su escasa altitud la convierten en el área más protegida de las influencias atlánticas, dado lo cual aparece afectada fundamentalmente por los mecanismos mediterráneos-autóctonos, de los cuales se encuentra también relativamente abrigada por la Sierra de Gádor y Alhamilla. Especialmente efectivos desde el punto de vista pluviométrico se muestran los mecanismos ciclónicos del Este que se caracterizan por la presencia en altura de una gota de aire frío situada sobre las costas portuguesas o entre el continente africano y la Península. La consecuencia más importante de la escasa operatividad de los mecanismos atlánticos y del protagonismo de los mediterráneos son los bajos registros pluviométricos anuales, de modo que la mayor parte de esta región obtiene precipitaciones totales que se sitúan por debajo de los 400mm. El volumen de precipitación llega a descender hasta los 234mm que se registran en la estación pluviométrica de Nacimiento situada en el borde Oeste de la Región, mientras que registros superiores a los 400mm sólo pueden darse en el

pequeño espacio comprendido por encima de la cota de los 1000m. La segunda consecuencia importante del predominio de los mecanismos autóctonos es el pequeño número de días de precipitación, así como la copiosidad de los pocos días en que se presenta la lluvia, lo cual incide en la enorme variabilidad del fenómeno pluviométrico. La torrencialidad resulta especialmente acusada en Otoño, estación durante la cual se configuran una mayor cantidad de situaciones ciclónicas del Este. Los movimientos convectivos de las masa de aire generados por el fuerte recalentamiento de las superficies mediterráneas más próximas, son responsables en gran medida de los fuertes aguaceros que se prodigan durante el Otoño. Hay que decir que si estas consideraciones son válidas a nivel general para toda la región climática, también es cierto que en el área más septentrional son menos frecuentes los días que registran precipitaciones de tipo torrencial.

Con respecto al régimen térmico hay que decir que continuamos con tipos climáticos continentalizados de fuerte amplitudes térmicas que pueden alcanzar los 18°C. Desde las zonas más altas a las más bajas, las temperaturas oscilan entre los 10 C y 18°C de media anual, lo que sitúa a la región dentro de los pisos bioclimáticos meso y termomedi-

terráneo. El piso térmico aparece representado en la franja Sur, situándose por debajo de los 600m aproximadamente, que constituye la zona libre de heladas durante todo el año.

III.3.2.1.- Geosistema semiárido del borde norte-oriental

Se extiende por las cuencas vertientes que constituyen la zona septentrional de la Región semiárida, así como por el Arroyo de los Catalanes, y cabeceras de la Rambla de los Yesos, Rambla de Zaíno y Rambla de Tices. Desde el punto de vista climático se puede establecer una cierta diferenciación entre este geosistema y el que ocupa una posición más meridional dentro de la Región semiárida. En primer lugar se observa una mayor crudeza de los inviernos que se relaciona con las mayores cotas altitudinales que se alcanzan y con la posición de umbría de la mayor parte del área. Otra característica propia de las zonas de umbría es la escasa torrencialidad de las precipitaciones, que se nutren en un porcentaje considerable de los numerosos días en que se presentan lluvias débiles, casi imperceptibles. Esto nos indica el estrecho parentesco de estas vertientes con la Región climática de las vertientes nororientales.

Morfológicamente se pueden diferenciar dos

zonas de forma neta. La primera se corresponde a la importante extensión de superficies planas situadas al Oeste del río Abruena, que aparecen representadas en el mapa geomorfológico como formaciones de pie de monte tipo glacis. Estos depósitos del Cuaternario Antiguo están formados fundamentalmente por bloques de micaesquistos y cuarcitas procedentes de la zona superior, y aparecen englobados en una matriz arcillo-arenosa. El tramo inferior de estos planos enlaza con las terrazas del río Nacimiento que presentan en este tramo una considerable amplitud.

El resto de la zona presenta relieves de media y baja montaña en sustratos de naturaleza metamórfica, fundamentalmente micaesquistos feldespáticos con biotita y algunos niveles cuarcíticos, en los que destaca la fuerte intensidad de los abarrancamientos, y el dominio de las pendientes escarpadas. Las zonas más bajas de estas lomas profundamente disecadas por numerosas ramblas, presentan un carácter extraordinariamente abrupto, ya que las pendientes superan el 55% de modo que constituyen a veces auténticas paredes verticales.

La primera geofacia se corresponde con los cultivos de regadío que ocupan la zona de depósitos aluviales del río Nacimiento y se extienden más allá

de éstos por la superficie del Glacis. Los cultivos de secano se sitúan exclusivamente sobre la superficie del glacis.

Los amplios frentes de materiales aluviales que se han formado con el concurso de eventuales coladas de detritos, presentan suelos muy fértiles que corresponden a Fluvisoles calcáricos en la zona de inundación, y a Cambisoles cálcicos en las terrazas, que por su mayor distancia hasta el cauce han podido sufrir una mayor evolución. En razón de las inmejorables condiciones agrícolas, esta zona aparece fuertemente antropizada, dedicándose en su totalidad al cultivo de herbáceos fundamentalmente, aunque también es muy abundante la uva de mesa y en menor medida el almendro.

La mayor parte del glacis se encuentra dedicada igualmente al cultivo en regadío, en este caso al olivo o al almendro que a veces aparecen también mezclados de modo que los almendros se encuentran situados en las calles de los olivos. Incluso pueden encontrarse de forma alternante almendros, olivos y vides. Estos cultivos se asientan en paratas muy amplias bastante diferentes de las que se observan en laderas de fuertes pendientes, ya que su anchura media es de unos 25m. Los suelos que se ubican en estas paratas pueden clasi-

ficarse de Cambisoles cálcicos, ya que bajo el horizonte antrópico subyace un horizonte B de alteración. Sólo en los barrancos que disecan el glacis los suelos se encuentran más adelgazados y se clasifican como Regosoles calcáreos. También sobre el glacis, pero en la zona más alejada de las poblaciones aparece una importante superficie dedicada al cultivo del almendro en secano que se lleva a cabo sobre suelos muy pedregosos cuyo perfil permite clasificarlos como Luvisoles crómicos. No obstante son cada vez más frecuentes los regosoles eútricos posicionados en múltiples y pequeños barrancos en los que el perfil antiguo queda truncado.

La segunda geofacie es mucho más amplia ya que se extiende por toda la zona de sustrato micaesquistoso, y se caracteriza por el protagonismo que sobre la misma adquieren las formaciones de monte bajo. En un porcentaje elevado los matorrales proceden del abandono de antiguos campos de cultivo, de modo que en las laderas se observan restos de aterrazamientos, y también almendros muy viejos que presentan un estado vegetativo muy deficiente.

Si bien esta geofacie resulta bastante homogénea, es posible diferenciar distintos ámbitos que representan etapas sucesivas dentro de un fuerte

proceso de degradación de las condiciones del medio natural. Las zonas menos deterioradas se corresponden con aquellos lugares en que la cubierta vegetal es algo más densa, y aún pueden desarrollarse retamares, entre los que incluso aparecen de forma aislada algunos chaparros. Aquí los suelos son algo más profundos, y junto a los Regosoles eútricos pueden encontrarse algunos Cambisoles eútricos. También existen algunos pinares de repoblación que presentan un sotobosque de aulagas y esparto, bajo los cuales los procesos erosivos se encuentran relativamente contenidos y pueden aparecer algunos suelos con horizonte cámbico.

Donde se registra una mayor inclinación de la pendiente, en zonas menos elevadas, o cuando las cárcavas se hacen más numerosas, se produce una drástica reducción del porcentaje de cubierta vegetal del suelo, presentándose un tomillar-pastizal extraordinariamente abierto que se desarrolla sobre Regosoles eútricos, o Litosoles en posiciones más erosivas. En algunas zonas se ha intentado recientemente la repoblación de coníferas, pero en todo caso los árboles son aún muy jóvenes y no contienen la fuerte erosión hídrica tanto laminar como en surcos que caracteriza al área.

La última etapa de degradación corresponde

a los terrenos que bordean el piso inferior, así como a las laderas de las ramblas más importantes. Las pendientes superan aquí el 50%, y en muchas ocasiones llegan a constituir auténticas paredes verticales, dado el profundo encajamiento que caracteriza a las corrientes de agua. En consecuencia los fenómenos erosivos son muy intensos, a la vez que los suelos son prácticamente inexistentes y resulta muy frecuente que la roca madre aflore en superficie. En estas condiciones se podría decir que la vegetación es prácticamente inexistente, ya que ésta se ve reducida a un tomillar-pastizal muy claro que se refugia en las zonas más protegidas de la erosión.

Dentro de ésta geofacie es importante destacar la presencia de algunos enclaves en los que aún se mantienen parte de las prácticas culturales de regadío, y que destacan en el paisaje por su condición de pequeños "oasis". Entre ellos destacan los aterrazamientos de la pequeña población de Tices, en donde alternan los cultivos herbáceos de regadío y el almendro. El apartamiento de las laderas de la rambla ha permitido la conservación de suelos del tipo Cambisol eútrico, y la erosión se ha minimizado de modo que en ningún caso la acción de las aguas corrientes ha sido capaz de crear surcos.

No obstante estas tierras se encuentran en un estado de semiabandono muy preocupante, ya que cuando las parcelas dejan de cultivarse desaparece el aporte hídrico que éstas recibían, y pasan a constituir eriales cuyos suelos desnudos y secos en todo su perfil resultan fácilmente atacables por la potencia erosiva de las aguas corrientes. La próxima carretera a través del Puerto de Santillana acentuará los riesgos de inestabilidad de las vertientes, y obligará a llevar a cabo costosas obras de estabilización de taludes, aparte de afectar al entorno.

El hombre ha sido el responsable último de la profunda transformación del medio natural de este geosistema, actuando fundamentalmente sobre la cubierta vegetal pero ha sido el carácter semiárido del clima el que ha contribuido decisivamente al desmantelamiento de la capa edáfica y con ello a la disminución del potencial ecológico del territorio. Por ello hoy no pueden recuperarse los ecosistemas vegetales que fueron en algún momento destruidos por el hombre, ya que éstos se sustentaban sobre unos suelos heredados de etapas climáticas anteriores de carácter mucho más húmedo. Se trata pues de un sistema fuertemente degradado, en rexistasia de origen antrópico, en el que las tendencias degradativas actuales no se relacionan ya con la interven-

ción humana, sino con elementos tales como la fuerte inclinación de las vertientes, la escasez de lluvias, e caracter torrencial de las mismas y las fuertes temperaturas que cotribuyen a aumentar el déficit hídrico por evapotranspiración. Es más el cese de las actividades culturales tradicionales por parte del hombre puede resultar aquí nefasto, e inducir a un deterioro muy grave a los únicos espacios que se caracterizan por una cierta estabilidad.

III.3.2.2.- Geosistema semiárido del extremo sureste

Desde el Barranco de Ohanes hasta la confluencia de los ríos Nacimiento y Andarax, limitando al Norte con el geosistema anterior en la Rambla de los yesos, se configura un paisaje de aspecto marcadamente subdesértico. El carácter deleznable de los distintos formaciones de rocas que componen la zona, tales como las calizas arrecifales, las areniscas y margas, y los conglomerados con arenas

limos y arcillas, unido al régimen semiárido que soporta la zona,, ha derivado en un modelado típico de malas tierras. La morfología se caracteriza por la sucesión de pequeñas colinas fuertemente acarreadas entre las que discurren corrientes de agua de carácter intermitente que han dado lugar a acumulaciones aluviales de distinta granulometría, presentando estos depósitos una estratificación muy característica tipo rambla. Este modelado ha sido el resultado de la fuerte erosión hídrica laminar y en surcos, pero también de los procesos de deslizamiento en masa de resultan de fundamental transcendencia en materiales margo-areniscosos. Estos relieves acolinados que se instalan en el pie de monte suroriental de la Sierra nos hacen perder la sensación de relieve montañoso, dado lo cual en la mayor parte de los estudios que se han efectuado sobre el macizo, está área ha quedado relegada de los límites del mismo. Por otra parte las bajas cotas altitudinales y la intensa iluminación a que está sometida la zona condicionan unas temperaturas muy suaves que permiten encuadrarla en el piso termomediterráneo que aquí se sitúa a partir de los 600m. Los elementos térmico se observan tanto en la vegetación espontánea como en los tipos de cultivo.

Dentro de este geosistema se pueden dife-

renciar dos geofacies que corresponde respectivamente a las colinas, y a laderas alomadas del barranco de Ohanes, fondos de las ramblas, terrazas, y cauce de los ríos Nacimiento y Andarax. La primera ocupa la mayor parte de la zona y está constituida por materiales de tipo margoso-areniscosos con intercalaciones yesíferas. Sobre estos se han desarrollado suelos de los tipos Solonchak órtico y en menor medida Regosoles calcáricos, ya que el principal factor edafogénico es la presencia de sodio y la imposibilidad de lavado del mismo por la escasez de las precipitaciones. Sólo en los cauces de los numerosos y pequeños barrancos que se reparten por todo el área es posible que se produzca una disminución de la salinidad, y aparecen Regosoles calcáreos aunque resultan muy minoritarios. La vegetación es en cualquier caso muy escasa y presenta un tremendo grado de dispersión, de modo que las matas de alcaparras, espartos, tomillos, esparragueras, y otras especies con pocos requerimientos hídricos y que soportan bien la presencia de sales en el suelo, no alcanzan a superar un 10% de cabida cubierta. Estas circunstancias desfavorables unidas a las fuertes pendientes condicionan la inexistencia de labores agrícolas, si bien estas debieron practicarse con anterioridad, ya que es frecuente encontrar

restos de antiguos almendrales. Esta área puede clasificarse en la actualidad de improductivo desde el punto de vista agrícola. A veces el suelo puede aparecer cubierto por una capa de líquenes, que de algún modo le protege de la erosión hídrica, pero que en ningún caso supone un freno a los frecuentes deslizamientos que se observan sobre estos materiales.

Cuando el sustrato está constituido por coluvios de las últimas etapas del Cuaternario con predominio de los materiales de origen calizo y dolomítico, las pendientes son mucho más débiles, y aparecen suelos más profundos del tipo Cambisol cálcico con intercalaciones de Regosol calcáreo sobre los que se desarrollan aún algunas prácticas culturales. Los cultivos más frecuentes son el almendro y el olivo aunque esporádicamente puede aparecer alguna parcela dedicada al cereal en seco. La mayor parte de estos campos han sido abandonados, desarrollándose sobre ellos un tomillar muy pobre y disperso.

La segunda geofacie corresponde a los espacios que soportan cultivos en regadío, y que aparecen instalados en las terrazas de los ríos Nacimiento y Andarax, remontándose a través de los cursos de las ramblas y constituyendo una importante

extensión que ocupa gran parte de la cuenca del barranco de Ohanes. En esta última localización los cultivos se asientan sobre bancales de regadío llanos o casi llanos, sobre los cuales los parrales para uva de mesa resultan absolutamente dominante. Los suelos son de los tipos Regosol calcárico y Cambisol cálcico, si bien los cambisoles resultan menos abundantes en la zona elevada de la ladera, ya que ésta se encuentra dedicada a la vid, el olivo y el almendro en seco, y la capa edáfica está mucho más desprotegida. En las zonas marginales los cultivos desaparecen y en su lugar se instala un tomillar con retama.

En los fondos de las ramblas y en las terrazas de los ríos los parrales para uva de mesa constituyen muchas veces cultivos monoespecíficos, aunque resulta muy frecuente encontrarlos agrupados en mosaico con otros cultivos, fundamentalmente con el naranjo, cuyo cultivo es posible gracias a la bondad de las condiciones térmicas. Otras pequeñas parcelas aparecen dedicadas a los herbáceos de regadío aunque se trata de superficies muy pequeñas y dispersas. Las terrazas fluviales presentan suelos del tipo Cambisol cálcico, mientras que en los cauces se ubican Regosoles calcáricos que sostienen parrales y naranjos, o bien se trata de cauces

anchos y planos que están desprovistos de vegetación, a excepción de algunos cañaverales y retamas situados al borde de los mismos.

El dominio de los procesos geomorfogenéticos en este geosistema se relacionan con el carácter semiárido del clima y la naturaleza deleznable de los materiales, de modo que puede hablarse de un sistema con geomorfogénesis natural. Aquí, tal como ocurría en el geosistema de las Altas Cumbres la erosión forma parte de la clímax, y por tanto limita de forma natural la evolución del suelo y la sucesión vegetal. Esta situación de rexistasia se encuentra ligada a una crisis geomorfoclimática que ha sido capaz de transformar el modelado y el relieve, y no sólo la capa biológicamente activa del territorio. En muchos casos la degradación de las condiciones naturales a sido acelerada por el hombre, si bien como ocurría en el geosistema anterior las zonas actualmente cultivadas son las que presentan una cierta estabilidad. Estabilidad que se encuentra comprometida especialmente por el riesgo de inundaciones cuando estos ocupan los cauces de las ramblas. En cuanto a las zonas aban-
cadas su principal amenaza es el abandono de las labores agrícolas por parte del hombre, ya que el deterioro y destrucción de los tradicionales aterra-

Los paisajes de Sierra Nevada

zamientos supondría un enorme incremento del potencial erosivo de las aguas corrientes. De forma secundaria esto también se dejaría notar en un aumento de los depósitos de las ramblas.

Fichero cartográfico

FICHERO CARTOGRAFICO

FICHA TÉCNICA DE LOS MAPAS TEMÁTICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 11

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa Militar de España (1010, 1011,1012,1026,1027,1028,1029,1041,1042,1043,-
1044)

AUTOR:

REALIZADO EN: Servicio Geográfico del Ejército

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 63

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:25.000

NUMERO DE HOJAS: 44

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa topográfico Nacional (1010 III-IV), (1011 III-IV), (1026 II-IV), (1027 I-II-III-IV), (1028 I,II,III,IV), (1029 I-II-III-IV), (1041 II-IV), (1042 I-II-III-IV), (1043 I-II), (1044 I-II)

AUTOR:

REALIZADO EN: Instituto Geográfico Nacional

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid, 1979

LEYENDA: número de elementos diferenciados: 21

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 11

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa Geológico de España

AUTOR: Instituto Geológico y Minero de España

REALIZADO EN: Ministerio de Industria y Energía

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid, 1979-1983

LEYENDA: número de elementos diferenciados: 1010: 79, 1011: 53, 1012: 62, 1026:
33, 1027: 62, 1028: 81, 1029: 31, 1041: 27, 1042: 16, 1043: 43, 1044: 29

jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 11

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de cultivos y aprovechamientos (1010, 1011, 1012, 1026, 1027, 1028, 1029, 1041, 1042, 1043, 1044

AUTOR: Dirección General de la Producción Agraria

REALIZADO EN: Ministerio de Agricultura

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid 1975-1982

LEYENDA: número de elementos diferenciados: 1010: 20, 1011: 17, 1012: 13, 1026: 17, 1027: 30, 1028: 19, 1029: 47, 1041: 24, 1042: 27, 1043: 24, 1044: 14

jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1: 100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de suelos Guadix-1011

AUTOR: Ortega Bernaldo de Quirós, E; C. Sierra Ruiz de la Fuente, F. J. Martínez Garzón, F. J. Lozano Cantero, J. Quintares Puertas.

REALIZADO EN: Departamento de Edafología y Química Agrícola. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada, 1978

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Granada, 1988

LEYENDA: número de elementos diferenciados:36
jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de suelos Fiñana-1012

AUTOR: Aguilar, J.; M. Simón, J. Fernandez I. García, J.M. Millán

REALIZADO EN: Dpto. de Edafología. Fac. Ciencias. Universidad de Granada

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Granada, 1987

LEYENDA: número de elementos diferenciados:30
jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de suelos de Guejar Sierra- 1027

AUTOR: Delgado Calvo-Flores, R.; G. Delgado Calvo Flores; J.Párraga Martínez; M. Sánchez Marañón.

REALIZADO EN: Depto. de Edafología y Química Agrícola. Fac. de Farmacia.
Universidad de Granada

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid 1988

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 42

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de suelos de ALDEIRE-1028

AUTOR: Fernandez, J. y C. Gil de Carrasco

REALIZADO EN: Dpto. de Edafología. Fac. Ciencias. Universidad de Granada.

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Granada, 1986

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 39
Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de suelos Gergal-1029

AUTOR: Ortega Bernaldo de quirós, E; C. Sierra Ruiz de la Fuente; T. Rodríguez Rebollo; I. Gracia Fernández; I. Saura Vilchez; A. Iriarte

REALIZADO EN: Dpto. de Edafología. Fac. de Ciencias. Universidad de Granada

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid 1986

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 33

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de suelos Berja-1043

AUTOR: Aguilar, J.; M. Simón; J. Fernández; G. Delgado; C. Gil de Carrasco, A. Marañés y J. Medina.

REALIZADO EN: Dpto. de Edafología. Fac. de Ciencias. Universidad de Granada.

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid 1986

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 33

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de suelos Alhama de Almería-1044

AUTOR: Pérez Pujalte, A. y C. Oyonarte Gutiérrez

REALIZADO EN: C.S.I.C. Estación experimental del Zaidín

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Madrid 1988

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 29

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de la vegetación de Sierra Nevada

AUTOR: Espinosa Fernández, Presentación

REALIZADO EN: C.S.I.C. Estación Experimental del Zaidín

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Granada, 1979

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 42

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Mapa de vegetación de la Cuenca Alta del Río Genil

AUTOR: Losa Quintana, J.M.; J. Molero Mesa y M. Casares Porcel

REALIZADO EN: Dpto. de Botánica, Fac. de Farmacia. Universidad de Granada.

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Granada, 1986

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 4

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Series de vegetación en la Cuenca Alta del Río Genil

AUTOR: Losa Quintana, J.M.; J. Molero Mesa y Casares Porcel

REALIZADO EN: Dpto. de Botánica. Fac. de Farmacia. Universidad de Granada.

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Granada, 1986

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 7

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: color

TITULO: Mapa de pendientes y red de drenaje

AUTOR: Pezzi Careto, M.; M.E. Martín-Vivaldi Caballero y M.J. Con Martín

REALIZADO EN: Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada

TIPO DE IMPRESION: offset

FECHA Y LUGAR: Granada, 1983

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 7

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Hipsométrico

AUTOR: Eyser

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 2

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Unidades litológicas y estructurales

AUTOR: EYSER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 14

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: esquema general del paisaje glaciár

AUTOR: EYSER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 7

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:33.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro color

TITULO: detalle del paisaje glaciario

AUTOR: EYSER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planas

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 63

Ierarquización de elementos sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: red de drenaje

AUTOR: ESER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias en planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 6
Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: zonas de inestabilidad mecánica

AUTOR: EYSER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 8

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: vegetacion

AUTOR: EYSER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 30

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: síntesis de unidades paisajísticas: esquema general

AUTOR: EYSER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados:5

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:500.000

NUMERO DE HOJAS: 4

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Síntesis de unidades paisajísticas

AUTOR: EYSER

REALIZADO EN: M.O.P.U.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Madrid, marzo de 1978

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 5

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los mantos

AUTOR: Marcelino Matín, Equipo de planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre de 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 7

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: plano de suelos

AUTOR: Delgado Calvo-Flores, R y M. Simón Torres

REALIZADO EN: Universidad de Granada

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre de 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 15

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Plano histórico

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. J.J.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre de 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 14

Jerarquización de elementos: Protección existente, yacimientos arqueológicos, elementos musulmanes documentados, iglesias

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y,NEGRO: blanco y negro

TITULO: Sectores corológicos

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre de 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados:11

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Plano de las series de vegetación

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 11

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Red hidrográfica

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: sin clasificar

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Montes propiedad del estado consorciados y de utilidad pública

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. J.J.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 3

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Plano de la diversidad faunística

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 6

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Plano resumen de zonas y núcleos de interés a proteger

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, marzo de 1983

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 9

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 9

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Ordenación

AUTOR: Equipo técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 21

Jerarquización de elementos: I. Protección integral; II. Protección especial; III. Protección General; IV. Protección restringida; V. Sin protección específica

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Plano tectónico estructural

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. J.J.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 22

Jerarquización de elementos: Edades Geológicas

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Plano Litológico

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. J.J.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 14

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Mapa de rocas industriales

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 10

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:100.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Zonificación

AUTOR: Marcelino Martín, Equipo de Planeamiento

REALIZADO EN: Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1982

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 3

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 9

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Ordenación (1010,1011,1012,1026,1027,1028,1041,1042,1043)

AUTOR: Equipo técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 21

Jerarquización de elementos: I. Protección integral; II. Protección especial; III. Protección General; IV. Protección restringida; V. Sin protección específica

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Unidades morfo-estructurales

AUTOR: Equipo Técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. J.J.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, septiembre 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 20

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Unidades Naturales Homogéneas

AUTOR: Equipo técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planas

FECHA Y LUGAR: Granada, febrero de 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 16

Jerarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Unidades ambientales

AUTOR: Equipo técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, diciembre de 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 6

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Actuaciones y proyectos públicos de alta incidencia territorial

AUTOR: Equipo técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. J.J.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planas

FECHA Y LUGAR: Granada, diciembre de 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados:33

Ierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:200.000

NUMERO DE HOJAS: 1

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Catálogo de espacios naturales

AUTOR: Equipo técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, diciembre de 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 16

Hierarquización de elementos: sin clasificar

FICHA TECNICA DE LOS MAPAS TEMATICOS DE SIERRA NEVADA

ESCALA: 1:50.000

NUMERO DE HOJAS: 8

COLOR/BLANCO Y NEGRO: blanco y negro

TITULO: Usos del suelo (1010,1011,1012, 1026,1027,1028,1041,1042,1043)

AUTOR: Equipo técnico EPYPSA

REALIZADO EN: Dirección General de Urbanismo. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. JJ.AA.

TIPO DE IMPRESION: fotocopias planos

FECHA Y LUGAR: Granada, febrero de 1984

LEYENDA: Número de elementos diferenciados: 51

Jerarquización de elementos: sin clasificar

BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V. (1983).- Geología de España. Libro jubilar de J.M. Ríos. Madrid.

A.A.V.V. (1984).- Geografía y Medio Ambiente. Madrid.

A.A.V.V. (1985).- Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. MOPU.

ARAQUE JIMENEZ, E. (1988).- La Sierra de Segura: contribución al estudio de la crisis de la montaña andaluza. Tesis Doctoral inédita. Granada.

ARIAS ABELLAN, J. (1983).- "La repoblación forestal en la vertiente norte de Sierra Nevada". Cuadernos Geográficos. Granada.

ARIAS ABELLAN, J. (1985).- Propiedad y usos de la tierra en el Marquesado del Zenete. Granada.

ARIZA RUBIO, M^a.J. (1984).- El turismo de invierno en estación de esquí Solynieve (Monachil-Sierra Nevada). Granada.

ARIZA RUBIO, M^a.J. (1988).- "La estación de esquí Solynieve como agente transformador del paisaje". Sierra Nevada y su entorno. Actas del encuentro hispano-francés sobre Sierra Nevada. Granada.

ARNAEZ VADILLO, J. y PEREZ-CHACON ESPINO, E. (1986).- "Aproximación a la tipología y evolución geomorfológica de campos abandonados en Gran Canaria (Islas Canarias)". y Reunión del Grupo de Trabajo de la U.G.I. Síntesis del Paisaje. Banyoles.

BALCELLS ROCAMORA, E. (1981) "El concepto ecológico de Territorio montañoso: revisión general". Supervivencia de la montaña. Madrid.

BENAVENTE HERRERA, J. y FRONTANA GONZALEZ, J. (1982).- "Temperatura y evapotranspiración en un sector de la vertiente sur de España". Cuadernos Geográficos. Granada.

BENITO ONTAÑÓN de J.M., IRURITA FERNANDEZ, J.M., Y ROMERO GONZALEZ, M. (1984).- Estudio previo a la declaración del parque natural de Sierra Nevada. Inédito.

BERMUDEZ CAÑETE, F. (1981).- "El proyecto de parque nacional de Sierra Nevada y la ordenación territorial de las áreas de montaña". Supervivencia de la montaña. Madrid.

BERTRAND, G. (1964).- "Esquisse biogéographique de la Liébana". Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.

BERTRAND, G. (1968).- "Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique". Revue Géographique des Pyrénées et Sud-Ouest. Toulouse.

BERTRAND, G. (1969).- "Ecologie de l'espace géographique. Recherche pour un "science du paysage". C. R. Soc. Biogéographie. París.

BERTRAND, G. (1972).- "Les structures naturelles de

l'espace géographique. L'exemple des Montagnes cantabriques centrales (nord-ouest de l'Espagne". Revue Géographique des Pyrénées et Sud-Ouest. Toulouse.

BERTRAND, G. (1972).- "Le paysage entre la nature et la société". Revue Géographique des Pyrénées et Sud-Ouest. Toulouse.

BERTRAND, G. (1974).- "Essai sur la systématique des paysages. Les Montagnes cantabriques centrales", Tesis Doctoral, Toulouse.

BERTRAND, CL. Y BERTRAND, G. (1986).- "La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne)". Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.

BERUTCHACHVILI, N. (1977).- "Tendencia actual de la ciencia del paisaje en la unión Soviética: el estudio de los geosistemas en la estación de Martkopi (Georgia)". Revista de Geografía de Barcelona.

BOLOS i CAPDEVILA, M. de, (1975).- "Paisaje y ciencia geográfica" Estudios Geográficos. Madrid.

BOLOS i CAPDEVILA, M. de, (1977).- "Aportación al estudio del hombre como elemento y factor del paisaje". Actas del V Coloquio de Geografía. Granada.

BOLOS i CAPDEVILA, M. de, y PANAREDA CLOPES, J. M^a. (1977).- "los objetivos y los beneficios de los parques naturales". Actes de la IX conference perma-

ment europea pour l'estudi del paisatge rural.

BOLOS i CAPDEVILA, M. de, (1978).- "Eléments à prendre en compte pour la classification des paysages agraires en relation avec les tendances récentes". Geographia Polonica.

BOSQUE MAUREL, J. (1970).- La Alpujarra. Granada.

BOSQUE MAUREL, J. (1971).- Granada la tierra y sus hombres. Granada.

BOSQUE MAUREL, J. (1979).- "Tradición y modernidad en las Alpujarras granadinas". Estudios de geografía agraria de Andalucía. Madrid.

BRAVO, G. y VELASCO, D. (1985).- "Obras hidráulicas de regulación". Sierra Nevada y la Alpujarra. Granada.

BRUNET, M.P. (1974).- "Une carte de l'utilisation du sol au 1/50.000". Bull. Assoc. Géogr. Franç.

CABERO DIEGUEZ, V. (1980).- "Estado actual de las áreas de montaña en España". La región y la Geografía española. Valladolid.

CABERO DIEGUEZ, V. (1981).- "La despoblación de las áreas de montaña en España y la transformación del hábitat. El ejemplo de las montaña galaico-leonesas" Supervivencia de la montaña. Madrid.

CALATRAVA REQUENA, J. (1983).- "Análisis de la potencialidad del turismo rural como elemento generador de rentas complementarias en zonas de depresión económica. El caso de las Alpujarras Granadinas". Coloquio hispano-francés sobre espacios rurales. Madrid.

CAPEL MOLINA, J.J. (1971).- El clima de Granada y Almería. Memoria de Licenciatura, inédita. Granada.

CAPEL MOLINA, J.J. (1977).- El clima de la provincia de Almería. Almería.

CAPEL MOLINA, J.J. (1978).- "Factores del clima de la Península Ibérica". Paralelo 37. Almería.

CAPEL MOLINA, J.J. Y ANDUJAR CASTILLO, F. (1978).- "El mapa pluviométrico de Andalucía". Paralelo 37. Almería.

CARO BARCJA, J. (1976).- Los moriscos del reino de Granada. Madrid.

CASTILLO MARTIN, A. (1985).- "Las aguas superficiales y subterráneas en Sierra Nevada". Sierra Nevada y la Alpujarra. Granada.

CASTILLO REQUENA, J.M. (1980).- "Causas de la indigencia pluviométrica del Levante Andaluz". Paralelo 36. Almería.

CASTILLO REQUENA, J.M. (1981).- "Mecanismos de la

precipitación en Sierra Nevada". Cuadernos geográficos. Granada.

CASTILLO REQUENA, J.M. (1989).- El clima de Andalucía: clasificación y análisis regional con los tipos de tiempo. Almería.

CIMA, (1972).- "La science du paysage". Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.

CIMA, (1978).- "Géosystème et aménagement". Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.

CON MARTIN, M.J. (1980).- "Características físicas y morfológicas del valle del río Dilar", Memoria de Licenciatura Universidad de Granada.

DELGADO CALVO -FLORES, R. BARAHONA, D. y LINARES, J. (1982).- "El relieve como factor formador de los suelos de Sierra Nevada". Anales de Edafología y Agrobiología. Madrid.

DENDALETCHÉ, C. (1987).- "La notion d'écosystème induit en haute altitude: Pyrenees et Himalaya Occidental/ recherches recentes (1983-1987)". Pirineos. Jaca.

DEPARTAMENTO DE ANALISIS GEOGRAFICO REGIONAL Y GEOGRAFIA FISICA DE GRANADA, (1988).- Influencia de los factores antrópicos en los procesos de desertificación de la cuenca del río Adra. Proyecto LUCDEME.

DIAZ DE FEDERICO, A. (1985).- "Geología de la Sierra y la Alpujarra". Sierra Nevada y la Alpujarra. Granada.

DIAZ MUÑOZ, M^a.A. (1984).- "Criterios para el análisis de evolución de usos del suelo en zona de montaña: aplicación a un sector de Somosierra". Anales de Geografía de la Universidad Complutense. Madrid.

DOUCHAFOUR, (1975).- Manual de edafología. Barcelona.

E.Y.S.E.R. (1978).- Estudio de ordenación de los recursos turísticos de Sierra Nevada. Análisis de la situación actual.

EPYPSA, (1984).- Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la Provincia de Almería. Sevilla.

EPYPSA, (1984).- Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la Provincia de Granada. Sevilla.

ESPINAR MORENO, M. (1988).- "Aproximación al conocimiento del regadío alpujarreño. Noticias de la taha de Jubiles". Sierra Nevada y su entorno. Actas del encuentro hispano-francés sobre Sierra Nevada. Granada.

ESPINOSA, P. (1976).- Cartografía vegetal de Sierra Nevada. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Granada.

ESTEVE, F. (1973); "Especies y comunidades vegetales de la Sierra Nevada Caliza". Boletín de Sociedade Broteriana, Coimbra.

ESTEVE CHUECA, F. y PRIETO, P. (1971); "Vegetación y flora nevadense". Ferrer, M. Sierra Nevada, Granada.

FERNANDEZ CASAS, J. (1975).- "Vegetación y flora de Sierra Nevada. Los cascajares". Bol. Est. Central. Ecol. Madrid.

FERRER, M. (1971).- Sierra Nevada. Granada.

FRAPA, P. (1988).- "Un patrimoine a valoriser: les terrasses de culture". Etudes Mediterraneennes. Poitiers.

GALLEGO BURIN, A. y GAMIR SANDOVAL, A. (1968); Los moriscos del reino de Granada según el sínodo de Guadix de 1554. Granada.

GALLEGOS, J.A. (1971).- "Los Alpujárrides NW de Sierra Nevada (Cordileras Béticas). Nota preliminar", Cuadernos Geológicos de la Universidad de Granada.

GALLEGOS, J.A. (1971).- "Una colada de gelivación en calizo-dolomías en Sierra Nevada", Cuadernos Geológicos de la Universidad de Granada.

GARCIA ROSSELL, L. Y PEZZI, M. (1977).- "Análisis de depósitos periglaciares en el sector central de las

Cordilleras Béticas (Andalucía), V Coloquio de Geografía, Granada.

GARCIA MARTINEZ, P. (1988).- La transformación del paisaje y de la economía rural en la montaña mediterránea andaluza: el caso de la Alpujarra Occidental Granada. Tesis Doctoral inédita. Granada.

GARCIA-SAINZ, L. (1943).- "El glaciario cuaternario de Sierra Nevada", Conferencia pronunciada en la II Reunión de "Estudios Geográficos" en Granada.

GEIGER, F. (1983).- "El sureste de España y los problemas de aridez". Revista de Geografía. Barcelona.

GERLACH, T. (1962).- "Les terrasses de culture comme indice des modifications des versants cultivés". Gottingen.

GIMENEZ MARTINEZ, F. (1982).- El clima del Surco Intrabético. Memoria de Licenciatura, Granada.

GIMENEZ MARTINEZ, F. (1988).- "El régimen térmico de alta montaña mediterránea. Sierra Nevada, España". Paralelo 37. Almería.

GOICOECHEA ACOSTA, M. (1983).- "Aproximación al estudio de la influencia del clima en la erosión. El caso de la Alpujarra Alta granadina". Cuadernos Geográficos. Granada.

GOMEZ ORTIZ, A.- "Consideraciones sobre el valor geográfico del glaciario mediterráneo en el área Veleta-Mulhacén (Sierra Nevada. Granada)".

GOMEZ ORTIZ, A.- "Principales factores que determinaron la dinámica morfogénica de los heleros meridionales nevadenses".

GOMEZ ORTIZ, A. (1980).- "Nota sobre la dinámica periglacial en el extremo oriental de la Alta Alpujarrá (Sierra Nevada)". Paralelo 37. Almería.

GOMEZ ORTIZ, A. (1987).- "Morfología glacial en la vertiente meridional de Sierra Nevada (área Veleta-Mulhacén)". Estudios Geográficos. C.S.I.C.

GOMEZ, D. (1978).- El medio físico y la planificación. Cuadernos del CIFCA, Madrid.

GRANADOS CORONA, M., ALES, E. y ORELLANA, R. (1987).- "Procesos erosivos y de regeneración de la vegetación en zonas aterrazadas de Andalucía". VIII Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Pamplona.

HEMPEL, L. (1960).- "Límites geomorfológicos altitudinales en Sierra Nevada", Estudios Geográficos.

HEMPEL, L. (1960).- "Límites altitudinales geomorfológicos en Sierra Nevada". Cuadernos Geográficos. Granada.

HOYOS DE CASTRO, A. Y MEDINA ORTEGA, A.M. (1951).-

"Sucesión de suelos en Sierra Nevada en relación con la altura sobre el nivel del mar", Anales de edafología y fisiología vegetal. Granada.

HUMBERT, A. (1988).- "Le Marquesado del Zenete signification géographique d'une comarca". Sierra Nevada y su entorno. Actas del Coloquio hispano-grancés sobre Sierra Nevada. Granada.

IGLESIAS CASADO, A. (1985).- "Repoblación forestal". Sierra Nevada y la Alpujarra. Granada.

KIRKBY, J.M. y MORGAN, R.P. (1984).- Erosión de suelos. México.

LADERO QUESADA, M.A. (1979).- Granada: Historia de un país islámico (1232-1571). Madrid.

LHENAFF, R. (1977).- "Recherches geomorphologiques sur les Cordilleres Bétiques centro-occidentales" Tesis Doctoral Universidad de Lille.

LOPEZ VERGARA, M.L. (1978).- Manual de fotoqueología. Madrid.

LOSA QUINTANA, J.M., MOLERO MESA, J. Y CASARES PORCEL, M. (1986).- El paisaje vegetal de Sierra Nevada. La cuenca alta del río Genil. Granada.

LOSA QUINTANA, J.M. (1988).- "La vegetación de las zonas más elevadas de la Sierra". Monografías de flora y vegetación béticas. Granada.

MALPICA CUELLO, A. (1988).- "Un modelo de ocupación humana del territorio de la Alpujarra: las tahas de Sahil y Suhayl a fines de la Edad Media". Sierra Nevada y su entorno. Actas del encuentro hispano-francés. Granada.

MARGALEF, R. (1974).- Ecología. Barcelona.

MARTIN MONTERO, M. y otros, (1981).- Plan especial de protección del macizo de Sierra Nevada. Inédito.

MARTIN-VIVALDI CABALLERO, M. E. (1980).- El paisaje físico y la morfología del valle del río Monachil (Sierra Nevada). Memoria de Licenciatura inédita. Granada.

MARTINEZ PARRAS, J.M. Y MOLERO MESA, J. (1982).- "Ecología y fitosociología de Quercus pyrenaica Willd en la provincia Bética y sus etapas de sustitución". Madrid.

MARTINEZ PARRAS, J. Y RUIZ JIMENEZ, L. (1986).- Sierra Nevada flora y vegetación. Actividad humana. A.M.A.

MARTINEZ MONTERO, M. y otros (1984).- Plan Especial de Protección del Macizo de Sierra Nevada. Inédito.

MARTINEZ DE PISCN, E. (1981).- "Los conceptos y los paisajes de montaña". Supervivencia de la montaña. Madrid.

MAZUR, E., DRDOS, J., TARABEK, K., SCHAPPELWEIN, K. (1986).- Atlas der Donauländer. Naturlandschaftstypen. Edición especial para el grupo de síntesis del paisaje de la Unión Geográfica Internacional.

MESSERLI, P. (1965).-Beitrage sur Geomorphologie der Sierra Nevada (Andalusien). Zurich.

MIGNON, CH. (1981).- "La crise et les problemes de renovation de la vie rurale de montagne en Haute-Alpujarra". Supervivencia de la montaña. Madrid.

MOLERO MESA, J. (1981).- "Síntesis fitosociológica de Sierra Nevada". Cuadernos Geográficos. Granada.

MOLERO MESA, J. (1981).-Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras Altas granadinas (vertiente sur de Sierra Nevada). Tesis Doctoral, inédita.

MOLERO MESA, J. y GARCIA MARTINEZ, E. (1981).- "Determinación del clima de montaña a través de la vegetación: Sierra Nevada". Actas VIII Coloquio de Geografía. Pamplona.

MOLERO MESA, J. y GARCIA MARTINEZ, E. (1983).- "Resumen fitosociológico de la vegetación de Sierra Nevada". Cuadernos Geográficos. Granada.

MOLERO MESA, J. y MARTINEZ PARRAS, J.M. (1993).- "Plantas de Sierra Nevada". Anales del Jardín botánico. Madrid.

MOLERO MESA, J. y PERZ RAYA, F. (1986).- La flora de Sierra Nevada: avance sobre el catálogo florístico nevadense. Granada.

MOLERO MESA, J. (1988).- "La vegetación en los pisos supra y oromediterráneo del sector nevadense". Monografías de flora y vegetación béticas. Granada.

PANAREDA CLOPES, J.M^a, (1989).- Estructura y dinámica del paisaje actual del Montseny: los impactos humanos sobre los sistemas naturales. Barcelona.

PASCHINGER, H. (1957).- "Las formas glaciares en Sierra Nevada", Memorias y comunicaciones del Instituto Geológico Provincial. Barcelona.

PEREZ RAYA, F. Y MOLERO MESA, J. (1988).- "Consideraciones a cercadel orden Rosmarinetalia BR.BL. (1931) en Sierra Nevada". Memorias da Sociedade Broteriana.

PEREZ RAYA, F. (1983).- "La vegetación supra y oromediterránea sobre sustratos básicos". Monografías de flora y vegetación béticas. Granada.

PEREZ PUJALTE, A. Y PRIETO FERNANDEZ, P. (1980).- Memoria explicativa de los Mapas de Suelo y Vegetación de la provincia de Granada. C.S.I.C. Granada.

PEREZ-CHACON ESPINO, E. y VABRE, J. (1985).- Friches et enfrichements de la moyenne montagne ariegeoise (Pyrénées françaises). Tesis Doctoral inédita. Toulou-

se.

PEZZI CERETTO, M. (1973).- "Crónica sobre morfología karstica". Cuadernos Geográficos. Granada.

PEZZI CERETTO, M. (1975).- "Algunas observaciones sobre sistema morfoclimáticos y karst en las Cordilleras Béticas", Cuadernos Geográficos de Granada.

PEZZI CERETTO, M. (1977).- Morfología kárstica del sector central de de la Cordillera Subbética. Granada.

PEZZI, M. Y GARCIA ROSSELL, L. (1977).- Bibliografía geomorfológica de las Cordilleras Béticas. Granada.

PEZZI CERETTO, M. Y GARCIA ROSSELL, L. (1978).- "Análisis del medio físico de Sierra Nevada, ordenación de sus recursos y clasificación en unidades paisajísticas". Cuadernos Geográficos. Granada.

PEZZI CERETTO, M., MARTIN-VIVALDI CABALLERO, M.E., URDIALES VIEZMA, M.E. (1979).- "Características del relieve residual sobre dolomías en la orla Alpujárride de Sierra Nevada", VI Coloquio de Geografía. Palma de Mallorca.

PEZZI, M., MARTIN-VIVALDI, M^a.E. Y CON MARTIN, M^a.J. (1983).- "La red hidrográfica de Sierra Nevada (Granada): relación con las pendientes, análisis cuantitativo, determinación de caudales y regímenes". Cuadernos Geográficos. Granada.

POISSONET, P. (1980).- "Quelques thèmes pour la cartographie de la végétation et du milieu". Bull. Ecol.

PONS, A. y REILLE, M. (1988).- "The Holocene-and Upper Pleistocene pollen Record from Padul (Granad, Spain): a new study". Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Netherlands.

PRIETO, P. (1971); Vegetación de Sierra Nevada. La cuenca del Monachil. Granada.

PRIETO, P. (1973).- "Algunas notas sobre la conservación de la naturaleza en Sierra Nevada". Las ciencias. Madrid.

PRIETO, P. y ESPINOSA, P. (1973).- "Vegetación de los barrancos de Sierra Nevada" Trabajo del Departamento de botánica. Granada.

PRIETO, P. (1975).- "Los bosques de Sierra Nevada". Anales del Instituto Botánico Antonio José Cabanilles del CSIC.

PRIETO, P. Y ESPINOSA, P. (1977).- La aestisilva de Sierra Nevada. Trabajo del Departamento de Botánica de la Universidad de Granada.

PRIETO, P. (1982).- Flora de Sierra Nevada. Granada.

PRIETO, P. (1985).- "La vegetación y las plantas".

Sierra Nevada y la Alpujarra. Granada.

PULIDO BOSCH, A. (1979).- Aportación al conocimiento de la hidrogeología de los Alpujárrides y sus bordes en el extremo occidental de Sierra Nevada. Memoria inédita.

PULIDO BOSCH, A., PULIDO BOSCH, M. y RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1982).- "Consideraciones climatológicas sobre el borde occidental de Sierra Nevada (Granada)". Cuadernos Geográficos. Granada.

RAMOS FERNANDEZ (1979).-Planificación física y ecológica. Modelos y métodos. Madrid.

REPARAZ, L., TIRONE, L., DURBIANO, CL., JOANNOU, M. (1974).- "LA CARTE DE L'UTILISATION DU SOL DE LA JAVIE AU 1/50 000". Boletín de la Asociación de Geógrafos Franceses.

REY, P. (1969).- Notions pratiques de photo-interpretation. París.

REY, P. (1980).- "De la carte de la végétation a la cartographie écologique". Bull. Ecol.

RIVAS GODAY, S. (1965).- "Aspectos de vegetación y flora orófila del Reino de Granada". Madrid.

RIVAS GODAY, S. (1971).- "Los conceptos climáticos en la cartografía de vegetación". Boletín de la Real

Sociedad de Historia Natural.

RIVAS GODAY, S. (1980).- "Visión fito-fisiográfica del entorno alpujarreño de Lanjarón (Granada)". Anales de la Real Academia de Farmacia. Madrid.

RIVAS MARTINEZ, S. (1961).- "Los pisos de vegetación en Sierra Nevada". Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid.

RIVAS MARTINEZ, S. (1969).- "La vegetación de la alta montaña española". V Simposio de flora europea, Sevilla.

RIVAS MARTINEZ, S. y RIVAS GODAY, S. (1971).- "Vegetación potencial de la provincia de Granada". Madrid.

RIVAS MARTINEZ, S. (1972).- "Relaciones entre los suelos y la vegetación. Algunas consideraciones sobre su fundamento". Anales de la Real Academia de Farmacia.

RIVAS MARTINEZ, S. (1976).- "Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal". Anales del Instituto Botánico Cavanilles.

RIVAS MARTINEZ, S. (1981).- "Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique". Anales del Jardín Botánico de Madrid.

RIVAS MARTINEZ, S. (1984).- Pisos bioclimáticos y

series de vegetación en España.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1977).- La Serranía de Ronda. Estudio Geográfico. Malaga.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1979).- "El almendro en la provincia de Granada". VI Coloquio nacional de Geografía. Palma de Mallorca.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1980).- "El paisaje rural en los valles penibéticos". Los paisajes rurales de España. Valladolid.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1980).- "El papel de la estructura agraria en la crisis de la montaña mediterránea andaluza. El caso de la Cordillera Penibética". Seminario sobre la propiedad rústica en España y su papel en la organización del espacio. Alicante.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1981).- "Evolución y estado actual de los estudios climáticos sobre Sierra Nevada". Actas del VI Coloquio Nacional de Geografía de Pamplona.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1982).- "Bases físicas para la ordenación territorial de la Vertiente Sur de Sierra Nevada (Alpujarra Alta)". Cuadernos Geográficos. Granada.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1982).- Estudio de reconocimiento territorial de la Alpujarra. (En colaboración).
Inédito.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1983).- "Notas sobre la crisis y las posibilidades de desarrollo de la montaña mediterránea andaluza: el caso de Sierra Nevada". Cuadernos Geográficos. Granada.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F., JIMENEZ OLIVENCIA, Y. y GARCIA REDONDO, N. (1985).- "La estructura de las relaciones funcionales intermunicipales como factor de la ordenación territorial de una comarca de montaña: el caso de la Alpujarra granadina". Agricultura y desarrollo rural en áreas de montaña. Granada.

RODRIGUEZ MARTINEZ, F. (1988).- "La ordenación territorial de la Alpujarra. Una propuesta geográfica". Sierra Nevada y su entorno. Actas del encuentro hispano-francés. Granada.

ROSA, D. de la, y MOREIRA, J.M. (1987).- Evaluación ecológica de recursos naturales de Andalucía. Sevilla.

ROSUA CAMPOS, J.L. (1988).- "Problemática medioambiental en Sierra Nevada: situación actual". Monografías de flora y vegetación béticas. Granada.

RUBIO ROMERO, P. (1986).- "Bases para la ordenación y gestión de un parque natural mediterráneo: Collserola, Barcelona". V Reunión del Grupo de Trabajo de la U.G.I. Síntesis del Paisaje. Banyoles.

RUIZ DE LA TORRE, J. (1985).- "Los montes. Estudio forestal". Sierra Nevada y la Alpujarra. Granada.

RUIZ DE LA TORRE, J. (1971).- "Los montes: estudio forestal de Sierra Nevada" en Sierra Nevada M. Ferrer. Granada.

SABOVIK, P. (1973).- La irrigación en el municipio de Capileira. Tesis Doctoral inédita.

SACHET, L. (1874).- "La cartographie de l'utilisation agricole du sol changements d'échelles et problèmes de methode". Bull. Assoc. Géogr. Franç.

SAGREDO, R. (1975).- "Contribución al conocimiento de la flora almeriense". Anales Inst. Bot. Cavanilles. Madrid.

SANCHEZ GOMEZ, S. (1989).- Aplicación del estudio de suelos a la dinámica de la cuenca del río Lanjarón: relaciones suelos-geomorfología. Tesis Doctoral inédita. Granada.

SANTOS BRAVO, N. y ZOIDO NAJANJO, F. (1981).- "Contribución al estudio de la evolución de los regadíos serranos andaluces". Supervivencia de la montaña. Madrid.

SANZ LORITE, M. (1977).- El Valle de Andarax y Campo de Nijar. Estudio Geográfico. Granada.

SECRETARIO GENERAL TECNICO DE LA JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE, (1981).- "Por una política de ordenación en Sierra Nevada (Granada-Almería)". Supervivencia de la montaña. Madrid.

SERVE, L. (1972).- Recherches comparatives sur quelques groupements végétaux orophiles et leur relations avec la dynamique periglaciare dans les Pyrenees orientales y la Sierra Nevada. Tesis Doctoral. Perpignan.

SOLE SABARIS, L. y BIROT, P. (1959).- "Recherches sur la morphologie du sud-est de l'Espagne". Rev. Geog. Pyrén. et Sud-Ouest.

SOLER i INSA, J. (1986).- "El análisis del paisaje en la gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Nacional de la Amistad y la Reserva de la Biosfera de Talamanca (Costa Rica)". V Reunión del Grupo de Trabajo de la U.G.I. Síntesis del Paisaje. Banyoles.

SORIA, J.M., SORIA, F.J., Y JABALOY, A. (1984).- "Evidencias de acción glacial en la parte alta de la cuenca del río Poqueira (Sierra Nevada). Primer Congreso Español de Geología.

SORIA, F.J., SORIA, J.M., Y RUIZ LOPEZ, J.L. (1985).- "El modelado glacial en las vertientes meridionales de Sierra Nevada (Granada)". I Reunión de Cuaternario Ibérico. Lisboa.

SORIA, J., SORIA, F.J., RUIZ, J.L. (1985).- "Los glaciares en Sierra Nevada". Sierra Nevada y la Alpujarra. Granada.

SOUTADE, G. Y BAUDIERE, A. (1970).- "Vegetación et

modelés des hauts versants septentrionaux de la Sierra Nevada", Annales de Geographia.

STRANBERG, C.H. (1975).- Manual de fotografía aérea. Barcelona.

SUFFERT-CARCENAC, C. (1978).- "Les grandes unités éco-agrologiques des Pyrénées françaises en 1970-1978. Esquisse cartographique à 1/250 000." Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Toulouse.

TARLET, J. (1977).- "Milieu naturel et aménagement. Les méthodes de planification écologique". Annales de Géographie.

TRICART, J. y CAILLEUX, A. (1965).- Traité de Géomorphologie. Tomo I. París.

TRICART, J. (1965).-Principes et méthodes de la Géomorphologie. París.

TRICART, J. y CAILLEUX, A. (1967).- Traité de Géomorphologie. Tomo II. París.

TRICART, J. (1978).- Géomorphologie applicable. París.

TRICART, J. y KILIAN, J. (1982).- La eco geografía y la ordenación del medio natural. Barcelona.

ULRICH, K. (1978).- "Formas actuales y límites inferiores periglaciares en la Península Ibérica". Estudios Geográficos.

VALLE TENDERO, F. (1981).- "Aportaciones a la flora de Granada". Lagascalía. Sevilla.

VALLE TENDERO, F. (1984).- "Degradación del suelo. Alteración de la cubierta vegetal". Actas de las jornadas sobre evaluaciones de impacto ambiental, Granada.

VALLE TENDERO, F. (1985).- "Mapa de las series de vegetación de Sierra Nevada (España)". Ecología Mediterránea.

VALLE TENDERO, F. (1988).- "Anotaciones sobre el medio físico en Sierra Nevada". Monografías de flora y vegetación béticas. Granada.

VEGA de PEDRO, P. y GRACIA ROSSEL, L. (1977).- "Valor de la erosión fluvial en la cuenca del río Grande (Provincias de Granada y Almería)". V Coloquio de Geografía. Granada.

VILLEGAS MOLINA, F. (1972).- El Valle de Lecrín. Estudio Geográfico. Granada.

VILLEGAS MOLINA, F. y CASTILLO REQUENA, J.M. (1981).- "Breve análisis sobre los tipos de tiempo responsables de los mecanismos de precipitación más importantes en Sierra Nevada". VII Coloquio de Geografía. Pamplona.

VILLEGAS MOLINA, F., y ARIZA RUBIO, M^a.J. (1984).- "La actividad turística en la estación de esquí Solynieve,

Sierra Nevada (Granada)". Aportación Española al XXV
Congreso Geográfico Internacional. Madrid.