

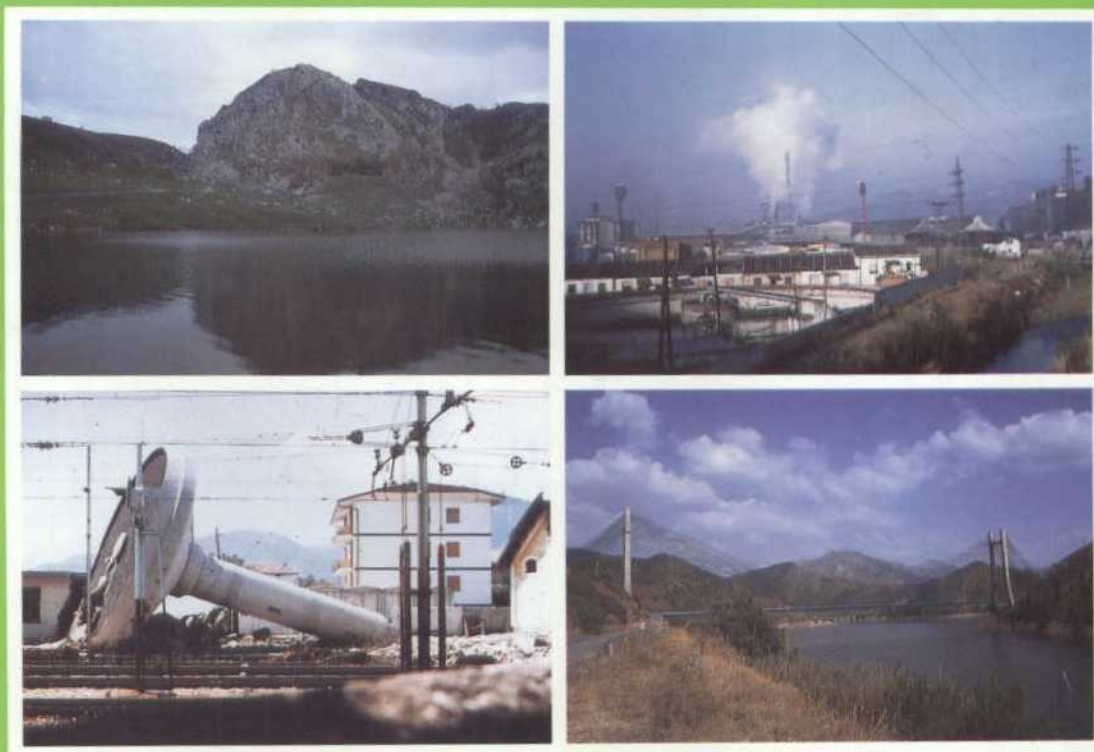


Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROGRAMA DE I+D EN GEOLOGIA AMBIENTAL

ATLAS DEL MEDIO NATURAL
DE LA PROVINCIA DE LEON

TOMO I: Memoria



AREA DE INGENIERIA GEOAMBIENTAL

01191

ATLAS DEL MEDIO NATURAL DE LA PROVINCIA DE LEON

Dirección y Supervisión

Angel García Cortes. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Ernesto Gallego Valcarce. Area de Ingeniería GeoAmbiental.
ITGE.

Coordinación

Ernesto Gallego Valcarce. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Eduardo Alonso Herrero. Area de Ecología. Facultad de Biología.
Universidad de León.
Angel Penas Merino. Dpto. de Biología Vegetal (Botánica).
Universidad de León.

Asesores

Roberto Rodríguez Fernández, Nemesio Heredia Carballo, Pedro
Barba Regidor, Angela Suarez Rodríguez. Dirección de Geología y
Técnicas Básicas. ITGE.

RELACION DE AUTORES

Eduardo Alonso Herrero. Area de Ecología. Facultad de Biología.
Universidad de León.
Daniel Baretino Fraile. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Jesús Celis Sánchez. Arqueólogo.
Ernesto Gallego Valcarce. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Angel García Cortés. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Marta E. García González. Dpto. de Biología Vegetal (Botánica).
Universidad de León.
Miguel de Godos de Francisco. Dpto. de Biología Vegetal
(Botánica). Universidad de León.
José Avelino Gutiérrez González. Dpto. de Historia y Arte.
Universidad de Oviedo.
Luis Herrero Cembranos. Dpto. de Biología Vegetal (Botánica).
Universidad de León.
Luis Laín Huerta. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Francisco López Santiago. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Bruno Martínez Plédel. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Joaquín Mulas de la Peña. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
José Carlos Pena Alvarez. Dpto de Biología Animal (Zoología).
Universidad de León.
Angél Penas Merino. Dpto de Biología Vegetal (Botánica).
Universidad de León.
Emilio Puente García. Dpto. de Biología Vegetal (Botánica).
Universidad de León.
José María Salgado Costas. Dpto. Bilogía Animal (Zoología).
Universidad de León.
Joaquín Del Val Melús. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.

Colaboradores

Archivo Fotográfico de la Excma. Diputación Provincial de León.
Delegación Leonesa de la Federación de Castilla y León de
Espeleología.
Jesús Jordá Pardo. Area de Ingeniería GeoAmbiental. ITGE.
Roberto Martín Santos. Federación Asturiana de Espeleología.
Fátima Camacho Serna. Tratamiento de textos.
Federico Ramírez Trillo. Delineación.

INDICE

1. INTRODUCCION
2. LITOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA
 - 2.1. Litología
 - 2.1.1. Introducción
 - 2.1.2. Litologías
 - 2.1.3. Bibliografía
 - 2.2. Geomorfología
 - 2.2.1. Introducción
 - 2.2.2. Descripción
 - 2.2.3. Bibliografía
3. BIOCLIMATOLOGIA Y VEGETACION
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Pisos bioclimáticos
 - 3.3. Ombroclimatología
 - 3.4. Vegetación actual
 - 3.5. Series de Vegetación
 - 3.6. Bibliografía
 - 3.7. Glosario
4. USOS Y RECURSOS DEL MEDIO FISICO
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Explotaciones y recursos mineros
 - 4.2.1. Introducción
 - 4.2.2. Minerales energéticos
 - 4.2.3. Minerales metálicos
 - 4.2.4. Minerales no metálicos
 - 4.2.5. Productos de Cantera
 - 4.2.6. El Impacto Ambiental de las explotaciones mineras
 - 4.2.7. Bibliografía
 - 4.2.8. Legislación aplicable a la Restauración del Medio Natural afectado por explotaciones mineras
 - 4.3. Aguas superficiales y subterráneas
 - 4.3.1. Hidrología superficial
 - 4.3.2. Hidrogeología
 - 4.3.3. Bibliografía
 - 4.4. Geotecnia
 - 4.4.1. Introducción
 - 4.4.2. Zonificación Geotécnica
 - 4.4.3. Bibliografía
 - 4.5. Energías renovables
 - 4.5.1. Introducción
 - 4.5.2. Energía solar
 - 4.5.3. Energía eólica
 - 4.5.4. Biomasa
 - 4.5.5. Minicentrales hidroeléctricas
 - 4.5.6. Bibliografía
5. PROCESOS ACTIVOS EN EL MEDIO FISICO

- 5.1. Introducción
- 5.2. Erosión
 - 5.2.1. Introducción
 - 5.2.2. Criterios para la elaboración del mapa erosivo
 - 5.2.3. Condiciones de erosión de los suelos
 - 5.2.4. El hombre como factor de erosión
 - 5.2.5. Bibliografía
 - 5.2.6. Glosario
- 5.3. Vulnerabilidad de acuíferos
- 5.4. Peligrosidad natural
 - 5.4.1. Peligrosidad debida a fenómenos meteorológicos
 - 5.4.2. Peligrosiad geológica
 - 5.4.3. Bibliografía
- 6. YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Paleolítico
 - 6.3. Neolítico-Calcolítico
 - 6.4. Edad del Bronce
 - 6.5. Edad del Hierro
 - 6.6. Epoca Romana
 - 6.7. Epoca Medieval
 - 6.8. Conclusiones
 - 6.9. Bibliografía
 - 6.10. Glosario
- 7. PATRIMONIO NATURAL
 - 7.1. Introducción
 - 7.2. El Inventario abierto de Espacios Naturales de Protección Especial (1977-1980). ICONA.
 - 7.3. Red de Espacios Naturales de Castilla y León
 - 7.4. Espacios naturales de especial valor
 - 7.5. Zonas Trucheras
 - 7.6. Puntos de Interés Biológico
 - 7.7. Inventario de Puntos de Interés Geológico
 - 7.8. Cuevas y grandes simas
 - 7.9. Bibliografía recomendada
- 8. UNIDADES GEOAMBIENTALES
 - 8.1. Introducción
 - 8.2. Criterios de jerarquización de Unidades
 - 8.3. Síntesis de características de las Unidades.
 - 8.4. Bibliografía

1.- INTRODUCCION

Este atlas del medio natural de la provincia de León responde, como los editados precedentemente por el I.T.G.E., a la necesidad que surgió hace ya más de veinte años de integrar en un documento único los datos cartográficos correspondientes a diversas temáticas (geología, vegetación, climatología, recursos, etc...), interpretándolos y evaluándolos para destacar especialmente los recursos y los condicionantes del medio natural, o si se prefiere, el potencial y las limitaciones del mismo.

Obviamente la necesidad de estas cartografías integradoras o de síntesis nació del interés por conseguir una ocupación y utilización racional de la superficie terrestre por parte del hombre, optimizando la explotación de los recursos y minimizando los impactos sobre el medio y los efectos de los riesgos naturales.

Uno de los dos objetivos principales de este tipo de atlas es la de servir como documento informativo de base para la planificación territorial a nivel regional ya que por el detalle de la información contenida en el mismo no puede utilizarse para proyectos concretos de planificación a escala local.

El segundo objetivo del Atlas es el de contribuir al conocimiento de los elementos más destacados del medio natural de la provincia de León, presentándolos de manera integrada y global como partes de un sistema único, y mostrando su constitución, funcionamiento e interrelaciones.

Para conseguir estos fines el Atlas se ha estructurado en una introducción y siete capítulos. En los dos primeros se describe la geología y la flora de la provincia. A continuación, un capítulo se destina al conocimiento de los recursos del medio físico y del uso que de ellos se hace. Sigue un capítulo sobre los procesos que se producen en este medio físico y que representan importantes condicionantes para la ocupación y uso del territorio. El patrimonio arqueológico y el patrimonio natural, dos recursos culturales de la mayor importancia, son tratados a continuación en sendos capítulos. Por último, se realiza una síntesis final, a partir de todos los capítulos anteriores, estableciéndose las unidades geoambientales de la provincia. De este modo el lector podrá hacerse una idea ordenada sobre la estructura, recursos y condicionantes del medio natural leonés, que se expondrá de la forma más clara y concisa posible simplificando en muchos casos al máximo y evitando tecnicismos innecesarios, todo ello sin perder el necesario rigor científico.

En el capítulo 2, Litología y Geomorfología, se expone por una parte la naturaleza del substrato de la provincia, esto es, los tipos de rocas que lo componen, representada en el correspondiente mapa litológico a escala 1:400.000 (si bien se elaboró a escala 1:200.000). Por otra parte se explica las formas del relieve leonés, su génesis y evolución, así como los agentes que las han modelado; esto se refleja en el mapa de síntesis de rasgos geomorfológicos a escala 1:400.000, elaborado también en

este caso a escala 1:200.000.

El capítulo 3, Bioclimatología y Vegetación, trata de la vegetación actual y "potencial" de la provincia de León, representadas respectivamente en los mapas de unidades fisonómicas de vegetación a escala 1:400.000 y de series de vegetación a escala 1:200.000. También se presentan las relaciones entre clima y vegetación, ilustradas por el mapa de pisos bioclimáticos y el mapa ombroclimático, ambos a escala 1:400.000; en el primero de ellos se correlaciona la vegetación con la temperatura (variable esta última que es función de la altitud) y en el segundo mapa la correlación se establece entre vegetación y precipitaciones, dentro de cada uno de los pisos bioclimáticos definidos.

En el capítulo 4, Usos y Recursos del Medio Físico, se tratan los recursos más importantes del medio físico de la provincia: los recursos mineros, las aguas subterráneas y superficiales, el suelo como soporte de construcciones y las energías renovables. Se acompaña este capítulo con un mapa de explotaciones mineras e impactos ambientales, un mapa geotécnico y un mapa hidrogeológico, todos ellos a escala 1:400.000 aunque elaborados a escala 1:200.000.

El capítulo 5, Procesos Activos en el Medio Físico, trata de los procesos de erosión, la contaminación de acuíferos y de los principales peligros naturales existentes en la provincia.

Se presentan dos mapas a escala 1:400.000, uno de erosión y otro de vulnerabilidad de acuíferos, realizados originalmente a escala 1:200.000.

En el capítulo 6, Yacimientos Arqueológicos, se desarrolla un aspecto importante del patrimonio cultural leonés. Estos yacimientos constituyen a la vez un recurso que debe ser debidamente aprovechado y un condicionante del uso del territorio por la necesidad de protegerlos.

El capítulo 7, Patrimonio Natural, presenta otra faceta del patrimonio cultural de la provincia, integrado por los espacios naturales de especial valor, los puntos de interés geológico y biológico, las cavidades kársticas (cuevas y simas), las zonas trucheras, etc ... Todo ello se refleja en el correspondiente mapa a escala 1:200.000.

Por último el capítulo 8, Unidades Geoambientales, se realiza una síntesis con todos los datos contenidos en los capítulos anteriores, integrándolos y zonificando el territorio provincial leonés en unidades homogéneas con características geoambientales similares.

Como resultado se presenta un mapa de unidades geoambientales a escala 1:200.000.

Para terminar con esta introducción es importante señalar que dado el carácter de atlas de esta obra, el aspecto cartográfico es el más importante y el que más ha primado a la hora de su ejecución. No obstante la lectura e interpretación

de los mapas no es tarea fácil en gran parte de los casos, especialmente para el lector no iniciado en las correspondientes temáticas. Por ello se acompañan estos mapas de las correspondientes memorias, desarrolladas en los sucesivos capítulos de este documento, e ilustraciones con gráficos y fotografías que facilitan su lectura y comprensión. Se recomienda confrontar memoria, gráficos, fotografías y mapas para extraer el máximo provecho de este atlas. En aras a una a una mejor comprensión de la memoria se han introducido glosarios que aclaran el significado de los términos técnicos en algunos de los capítulos del atlas que lo requerían por su alto grado de especialización.

2.- LITOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

Eduardo Alonso Herrero

2.1. LITOLOGIA

2.1. Introducción

El objetivo del mapa litológico es obtener unidades cartográficas de idéntica o similar litología a partir de las unidades litoestratigráficas, pudiendo o no coincidir entre sí (FLAWN, 1970) y, sobre todo, de similar respuesta frente a los procesos, actividades y usos del medio natural (CENDRERO, 1980).

Como base para la confección del mapa litológico es totalmente imprescindible una buena cartografía geológica. Para la realización de este mapa derivado se ha contado con el "Mapa Geológico de la Provincia de León" escala 1:200.000 I.T.G.E. - Diputación de León realizado en el marco del mismo Convenio que este Atlas.

La confección del mapa litológico ha representado una especial complejidad debido a la diversidad de materiales y de unidades geológicas que afloran en la provincia. Cada una de ellas presenta una secuencia estratigráfica característica, las cuales representan una enorme cantidad de grupos, formaciones y miembros geológicos, con peculiaridades litológicas propias, entre las que encontrar elementos de afinidad es, a veces, problemático.

Se inscriben en una misma clase por su similitud litológica e igualdad de respuesta frente a procesos, actividades y usos, formaciones de edad muy diferente, como por ejemplo la Formación Caliza de Láncara (Cámbrico) y la Formación Caliza de Alba (Carbonífero).

En la primera división de las clases litológicas se tiene en cuenta su grado de consolidación así como la edad de los materiales y su disposición estructural. Las litologías del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico presentan ciertas características comunes como su alto grado de compactación y consolidación, además de su compleja estructura, comportándose como subsuelo rígido y globalmente compacto.

Las litologías del Terciario, por su parte presentan una estructura en general subhorizontal con un bajo grado de compactación y consolidación.

Y por último los sedimentos cuaternarios, tanto de alteración como de depósito, apenas presentan cohesión.

2.1.2. Litologías

Las litologías consolidadas del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico se han subdividido en tres clases atendiendo a criterios petrológicos. La presencia de carbonatos, el tamaño de grano de las rocas sedimentarias, el tipo de aporte en su alteración y el origen ígneo han sido las características consideradas. Cada una de éstas se ha subdividido a su vez, en otras varias, teniendo en cuenta la mayor abundancia de un tipo litológico frente a los demás dentro de una misma unidad litoestratigráfica.

Las subclases Pizarras blandas (1.2.1.2.) y Pizarras duras (1.2.2.1.) se han diferenciado por la distinta respuesta a la meteorización aunque ambas pertenezcan a la Zona Astur-occidental Leonesa y presenten un cierto grado de metamorfismo. El término pizarras engloba indistintamente lutitas y limolitas, ya que en general ambas responden de igual manera a los agentes de meteorización.

Las litologías poco consolidadas del Terciario se han subdividido teniendo en cuenta la abundancia relativa de conglomerados y arcillas, así como la naturaleza calcárea o silícea de los conglomerados.

Los materiales cuaternarios se han subdividido en varias clases atendiendo a criterios edafoclimáticos.

La elección de estos criterios para esta clasificación radica en su mejor adecuación para el conocimiento del medio natural y sus procesos, relacionados sobre todo con aspectos geomorfológicos, edáficos y de vegetación.

Básicamente, podemos agrupar toda esta diversidad de materiales en la forma siguiente:

1.- LITOLOGIAS CONSOLIDADAS: Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico.

1.1. Litologías calcáreas

1.1.1. Calizas.

1.1.2. Calizas, dolomías y pizarras.

1.1.3. Calizas y margas.

1.2. Litologías silíceas

1.2.1. Litologías silíceas de grano fino y alteración con aportes finos.

1.2.1.1. Pizarras (lutitas) y areniscas

1.2.1.2. Pizarras blandas.

1.2.1.3. Pizarras con niveles de areniscas, calizas y conglomerados (ocasionalmente capas de carbón)

1.2.1.4. Pizarras con niveles de areniscas, calizas, conglomerados y capas de carbón.

1.2.2. Litologías silíceas de grano fino y alteración con aportes gruesos.

1.2.2.1. Pizarras duras.

1.2.2.2. Pizarras con cuarcitas.

1.2.3. Litologías silíceas de grano grueso.

- 1.2.3.1. Cuarcitas masivas.
- 1.2.3.2. Cuarcitas con areniscas y pizarras.
- 1.2.3.3. Areniscas con pizarras y microconglomerados.
- 1.2.3.4. Areniscas, cuarcitas y pizarras con calizas.
- 1.2.3.5. Areniscas y pizarras del Precámbrico.
- 1.2.3.6. Arenas y arcillas.
- 1.2.3.7. Conglomerados silíceos.
- 1.3. Rocas Igneas.
 - 1.3.1. Rocas graníticas.
 - 1.3.2. Rocas volcanoclásticas.

2. LITOLOGIAS POCO CONSOLIDADAS: Terciario

- 2.1. Conglomerados poligénicos.
- 2.2. Conglomerados con arenas y arcillas.
- 2.3. Conglomerados y arcillas.
- 2.4. Arcillas con margas, arenas y conglomerados.
 - 2.4.1. Conglomerados predominantemente calcáreos.
 - 2.4.2. Conglomerados predominantemente silíceos.

3. LITOLOGIAS SIN CONSOLIDAR: Cuaternario

- 3.1. Conglomerados con arenas y arcillas, con fuerte lavado y alteración.
- 3.2. Conglomerados, arenas y arcillas de terrazas y glacis.
- 3.3. Conglomerados, arenas, limos y arcillas de terrazas.
- 3.4. Arcillas y limos de inundación sobre arenas y conglomerados fluviales.

Los Grupos, Formaciones y Miembros incluidos dentro de cada apartado de las clases litológicas, obtenidas a partir del Mapa Geológico escala 1:200.000 antes mencionado, son los siguientes:

1.1.1. Calizas: Fm. Láncara, Fm. Santa Lucía, Fm. Portilla, Fms. Vegamián Baleas, Alba y Barcaliente, Fm. Valdeteja, Calizas de San Emiliano, Calizas de los Grupos Lena y Sama, Calizas de las Fms. Beleño y Escalada, Calizas de Pando y Panda, Caliza de Picos, Caliza de Vegadeo, Caliza de la Aquiana.

1.1.2. Calizas, dolomías y pizarras: Grupo La Vid, Fm. Huergas, Fm. Vidrieros, Fms. Cardaño y Gustalapedra, Fms. Abadía y Polentinos, Calizas y lutitas de la "Sucesión Devónica".

1.1.3. Calizas y margas: Calizas y margas del Cretácico.

1.2.1.1. Pizarras y areniscas: Fms. Formigoso y San Pedro.

1.2.1.2. Pizarras blandas: Ampelitas silúricas y Pizarras de Llagarinos.

1.2.1.3. Pizarras con niveles de areniscas, calizas y conglomerados (ocasionalmente capas de carbón): Fm. Olleros, Sucesión de los sinclinales de Vega de Viejos, Pedroso y Peña Corada, Fm. San Emiliano, Grupo Lena, Fms. Ricacabiello y Beleño, Grupo Sama, Grupo Pando -Fms. Lechada, Vegacerneja y Pandetrave-, Grupo Prioro, Grupo Potes, Grupo Conjas, Grupo Maraña, Gr. Brañas, Gr. Coriscas, Gr. Pontón, Gr. Valdeón y Gr. Remoña.

1.2.1.4. Pizarras con niveles de areniscas, calizas, conglomerados y capas de carbón: Grupo Cea-Fms. Morgovejo y

Taranilla-, Estefaniese de las Cuencas Carboníferas de La Magdalena, Sabero, Ciñera-Matallana, Villablino y del Bierzo.

1.2.2.1. Pizarras duras: Pizarras de Luarca y Pizarras de Los Montes.

1.2.2.2. Pizarras con cuarcitas: Fm. Rozadais, Fm. Casaio y Fm. Losadilla.

1.2.3.1. Cuarcitas masivas: Fm. Barrios, Fm. Oville, Fm. Murcia, Areniscas Devónico Superior, Cuarcita Armoricana y Cuarcita de Vega.

1.2.3.2. Cuarcitas con areniscas y pizarras: Serie de Los Cabos, Fm. Agüeira, Capas del río Eo, de Villamea y de Riotorto.

1.2.3.3. Areniscas con pizarras y microconglomerados: Fm. Herrería, Fm. Cándana superior.

1.2.3.4. Areniscas, cuarcitas y pizaras con calizas: Fm. Cándana inferior.

1.2.3.5. Areniscas y pizarras del Precámbrico: Fm. Mora y Serie de Villalba.

1.2.3.6. Arenas y arcillas: Arenas y arcillas del Cretácico.

1.2.3.7. Conglomerados silíceos: Conglomerado de Curavacas.

1.3.1. Rocas graníticas: Granito de Ponferrada, Granito de Campo de Agua, Granito de Ancares, Granito de la Peña del Seo y Granodiorita de Peña Prieta.

1.3.2. Rocas volcánicas: rocas volcánicas y vulcanosedimentarias en la Fms. Oville y Barrios y en la Fm. Pizarras de Luarca.

2.1. Conglomerados poligénicos: Complejo de Vegaquemada.

2.2. Conglomerados con arenas y arcillas: Abanicos de Vegellina-Cepeda, Vanidones, Combarros-Brazuelo, Castrillo de los Polvazares, Val de San Lorenzo, Bustos-Tejados, Nogarejas, y Valduerna.

2.3. Conglomerados y arcillas: Fm. Médulas.

2.4. Arcillas con margas, arenas y conglomerados: Abanicos poligénicos intermedios, Abanicos cuarcíticos superiores, Complejos de Villagatón, Carrizo-Benavides y Ferreras-Forcadas, Fm. Toral, Fm. Santalla y Arenas de Noceda.

3.1. Conglomerados con arenas y arcillas, con fuerte lavado y alteración: Rañas, Terrazas altas y Abanicos de Las Pradizas y de Fuente de la Majada.

3.2. Conglomerados, arenas y arcillas: Terrazas medias y glaciales.

3.3. Conglomerados, arenas, limos y arcillas: Terrazas inferiores.

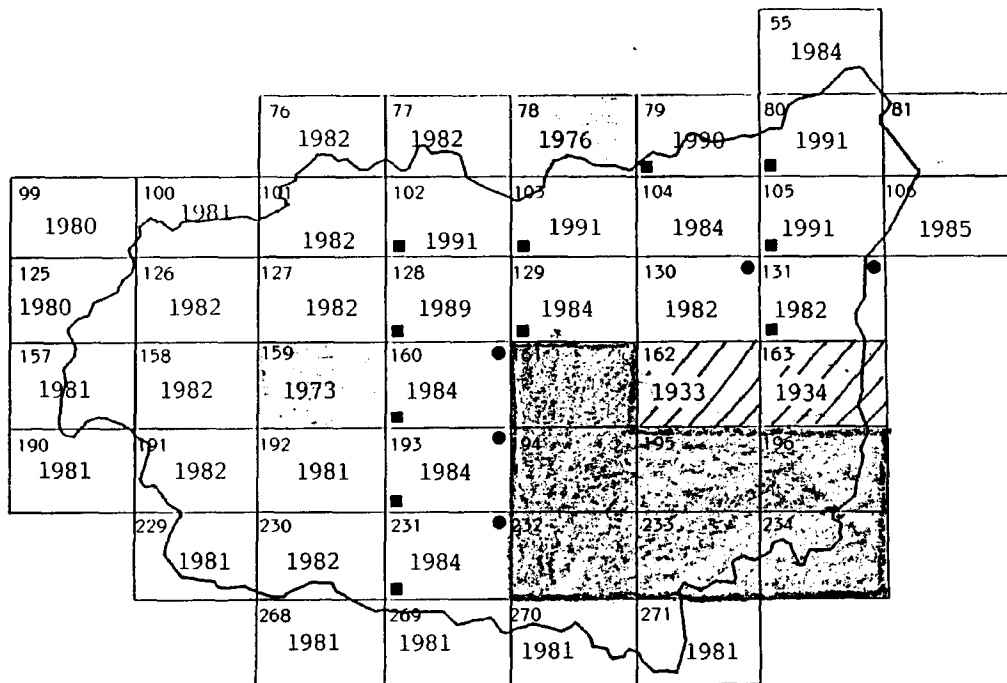
3.4. Arcillas y limos de inundación sobre arenas y conglomerados fluviales: Llanura de inundación, Llanura aluvial, Fondo de valle, Valles en vaguada.

Si se desea ampliar conocimientos sobre las diferentes formaciones litoestratigráficas aquí referidas se recomienda consultar el Mapa Geológico de la Provincia de León y Memoria (referenciado en la bibliografía adjunta).

2.1.3. BIBLIOGRAFIA

CENDRERO, A. (1980). Bases doctrinales y metodológicas. Ponencias de la 1ª Reunión de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio, Santander, pp. 1-62.

FLAWN, P.T. (1970). Environmental Geology. Conservation land-use



Distribución de la Cartografía Geológica a Escala 1:50.000.

Nº de hoja 5 1992 Año de realización

Periodos de realización-edición

- Anterior a 1970
- 1970-1979
- 1980-1991
- En edición
- Prevista su realización en el periodo 1992-1995.
- Prevista su revisión en el periodo 1992-1995.
- Mapa geomorfológico
- Mapa de formaciones superficiales

planning and resource management. Harper and Row, N. York, 313 p.

SUAREZ, A.; BARBA, P.; FERNANDEZ, L.P.;-HEREDIA, N. y RODRIGUEZ FERNANDEZ, L.R. (1992). Mapa Geológico E. 1: 200.000 de la Provincia de León. ITGE-Diputación Provincial de León.

2.2. GEOMORFOLOGIA

2.2.1. Introducción

El relieve de la provincia de León posee un gran contraste entre las zonas de montaña y los páramos y riberas de la meseta, con dos zonas singulares, la cuenca del Bierzo y los macizos de los Picos de Europa. Este contraste del relieve delimita zonas biogeográficas muy diferentes, originando una gran diversidad en su flora y fauna.

La geomorfología refleja de manera clara y precisa, quizá con más énfasis que otras ciencias, los cambios del relieve y clima (cambios morfoclimáticos) antiguos y recientes. En la evolución morfogenética del relieve quedan registrados los dominios y crisis morfoclimáticos. Morrenas, circos glaciares, terrazas, etc. son sedimentos y formas que expresan los cambios del clima y relieve que se sucedieron en el pasado.

Los rasgos geomorfológicos del relieve muestran con claridad los cambios existentes en la superficie terrestre y con mayor amplitud temporal que otras características del medio natural como su flora y fauna de mayor variabilidad y menor permanencia temporales.

El interés por el conocimiento del relieve radica en la descripción de la génesis y la dinámica antigua y actual de los agentes geomorfológicos, pudiendo establecer modelos de formación. Estos modelos sirven para evaluar y predecir los cambios actuales y futuros que servirán para una mejor planificación del medio natural.

La escasa y heterogénea información de cartografía geomorfológica, la disparidad de trabajos de investigación sobre temas puntuales y la escala del mapa, nos ha orientado a la confección de un mapa de síntesis de los principales y más relevantes rasgos o aspectos geomorfológicos, y a la elaboración de un listado de trabajos científicos sobre diferentes aspectos geomorfológicos dentro del ámbito provincial.

La información cartográfica básica existente corresponde a las hojas del mapa geológico nacional a escala 1:50.000 (serie MAGNA), y sólo en algunas de ellas se incluye un mapa geomorfológico a escala 1:100.000.

Se ha contado igualmente con cartografía geomorfológica general (inérita), a escala 1:200.000, elaborada en el ITGE por F. Moreno Serrano y F. Nozal Martín entre 1988-1990.

2.2.2. Descripción.

En el mapa de síntesis de rasgos geomorfológicos se han diferenciado y representado tres grandes ambientes geomorfológicos o tipos de relieve definidos de acuerdo a la existencia de tres grandes morfoestructuras.

(Mono 1:800.000. Esquema morfoestructural)

I. RELIEVES EN MATERIALES PALEOZOICOS DE LA ZONA CANTABRICA.

**II. RELIEVES EN MATERIALES PALEOZOICOS DE LA ZONA ASTUR-
OCCIDENTAL LEONESA Y ZONA CENTROIBERICA.**

**III. RELIEVES EN MATERIALES DEL TERCIARIO DE LA CUENCA DEL DUERO
Y DEL BIERZO.**

I.- Los relieves en materiales paleozoicos de la zona cantábrica, semejante en gran parte a la cordillera, se han formado a partir de la alteración de litologías calcáreas, litologías silíceas "duras" (cuarcitas, areniscas y conglomerados) y litologías silíceas "blandas" (normalmente pizarras). Esta alteración en general origina un relieve diferencial de tipo apalachense, pero complejo por la geometría de los mantos y cabalgamientos (relieve diferencial apalachense complejo).

En varias ocasiones la tectónica superpone litologías iguales mediante apilamiento de cabalgamientos, que conforman grandes macizos calcáreos (relieve calcáreo de montaña). Y por último, en otros casos los grandes espesores de materiales siliciclásticos carboníferos originan relieves montañosos uniformes (relieve indiferencial hercínico uniforme).

II.- Los relieves originados sobre materiales paleozoicos de la zona Astur-occidental Leonesa y zona Centro Ibérica, presentan mayor homogeneidad litológica. Su grado de compactación y dureza es mucho más alto debido al metamorfismo de estas zonas. Es de destacar la escasa presencia de materiales carbonatados, cuya máxima representación se sitúa en el sinclinal de Peñalba.

Estos relieves conforman las sierras de Ancares, Cabrera, y Montes de León. La mayor parte de las vertientes al Sil de estas sierras, presentan grandes desniveles y fuertes pendientes. Sin embargo, se conservan retazos de superficies y paleorrelieves pre y finineógenos hacia la cuenca del Duero donde se hunden bajo los materiales terciarios.

III.- La disposición subhorizontal de los materiales terciarios de las Cuencas del Duero y Bierzo, su bajo grado de consolidación y su relativa homogeneidad litológica originan formas de relieve más simples, que conforman en general los Paramos y Riveras delimitados por vertientes escarpadas y/o lomas y colinas.

Los rasgos geomorfológicos representados en el mapa corresponden a aquellos más representativos de los diferentes procesos morfodinámicos que originan un relieve. En su mayor parte corresponden a superficies y sedimentos de importancia cartográfica.

Estos rasgos se encuentran dentro de las siguientes formas

de relieve:

FORMAS FLUVIALES. Superficies y depósitos originados por la dinámica fluvial.

1. Aluvial
2. Terrazas bajas
3. Terrazas medias y altas

La dinámica fluvial ha originados otras muchas formas no representadas en este mapa pero de gran interés como son las capturas fluviales; desfiladeros, hoces y escobios; meandros encajados, islas, abanicos aluviales, etc.

FORMAS DE GRAVEDAD. Se han representado aquellos depósitos de gravedad de grandes dimensiones denominados en general coluviones.

4. Coluviones

La diversidad de estos depósitos es enorme pudiendo citarse los siguientes: conos de deyección; taludes de derrubios; canchales; abanicos aluviales; brechas calcáreas consolidadas, coladas de piedras (rock glaciers); grezees, litees.

FORMAS GLACIARES. Formas y depósitos originados por el glaciario cuaternario que se desarrolló en las cumbres de la Cordillera Cantábrica y Montes de León (Sierras del Teleno y de La Cabrera).

- Circos Glaciares
- Morrenas
- Depósitos glaciares y fluvioglaciares

Se han representado los circos glaciares de mayor desarrollo y las formas morrénicas de clara topografía. El resto de materiales en relación con el glaciario se han representado como depósitos glaciares y fluvioglaciares.

FORMAS KARSTICAS. Desarrolladas sobre litologías calcáreas conformando macizos kársticos de grandes dimensiones.

5. Macizos kársticos
- Depresiones kársticas

Se han representado los macizos y depresiones kársticas de grandes dimensiones como tales; en ellos se desarrollan todas las formas propias de zonas kársticas como dolinas, lapiaces, simas, cuevas, surgencias kársticas, etc.

FORMAS POLIGENICAS. Se han considerado como tales las

superficies y depósitos cuyo origen es consecuencia de diversas etapas y ciclos morfogénicos

6. Superficies pre y finineógenas
7. Raña
8. Glacis

Se han representado como formas poligénicas los depósitos y superficies de "Raña", así como diferentes superficies de arrasamiento pre y finineógenas y depósitos de glacis.

Para ahondar en cualquiera de los aspectos aquí considerados se adjunta una amplia lista bibliográfica sobre geomorfología de la provincia de León.

2.2.3. BIBLIOGRAFIA

ALONSO HERRERO, E (1987). Huellas de glaciario cuaternario en las cabeceras del río Esla, vertiente sur de la Cordillera Cantábrica (León). Cuaternario y Geomorfología, 1 (1-4): 49-60.

ALONSO HERRERO, E (in litt.). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 80 "Burón" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.T.G.E..

ALONSO HERRERO, E. (in litt.) Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 105 "Riaño" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.T.G.E.

ALONSO HERRERO, E. (in litt.). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 81 "Potes" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.T.G.E.

ALONSO, E; FRANCES, E & CENDRERO, A. (1990). Environmental-geological mapping and evaluation in the Cantabrian Mountains Spain. Proc. 6th Inter. IAEG Congr.. Balkema, Rotterdam, 1:31-37.

ALONSO OTERO, F. (1982). Observaciones sobre la morfología glaciaria de la sierra del Teleno. Anales de Geografía de la Universidad Complutense, pp. 85-89.

ALONSO OTERO, F., ARENILLAS PARRA, M. Y SAEZ RIDRUEJO, C. (1981). La morfología glaciaria en las montañas de Castilla y León. Actas I Congr. de Castilla y León. Burgos pp. 23-43.

ALONSO, V. (en prep). Geomorfología de las cabeceras de los ríos Narcea, Navia y Sil y del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (NO de la Península Ibérica). Tesis doctoral Inédita. Universidad de Oviedo, 366 p.

ALONSO, V. & CORTE, A.E. (in litt). Postglacial fracturing in the Cantabrian Cordillera (NW Sapin), Z. Geomorph.

ARAGON, F. (1913). Lagos de la región leonesa. Trab. Mus. Cienc. Nat. (Sec. Geol.), 5:20 p.

ARENILLAS PARRA, M. y ALONSO OTERO, F. (1981). La morfología glaciaria del Mampodre (León). Bol. R. Soc. Esp. His. Nat. (Geol.), 79: 53-62.

BARDAJI, T. (1989). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 128 "Riello" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA. I.T.G.E.

BARDAJI, T y SILVA, P.G. (in litt). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 102 "Los Barrios de Luna" del Mapa Geológico Nacional de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.T.G.E.

BERTRAND, G. (1971). Morphostructures Cantabriques. Rev. Geog. Pyrénées S-O, 42: 49-70.

BERTRAND, G. (1972). Ecologie d'un espace géographique: les Geosystemes du valle de Prioro (Espagne NO). L'Espace Géographique, 2: 113-128.

BERTRAND, G (1972). Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des Montagnes Cantabriques (NW de L'Espagne). Rev. Geog. Pyrénées S-O, 43 (2): 175-206.

BIROT, P. y SOLE SABARIS, L. (1954). Recherches Morphologiques dans le Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique. Memoires et Documents du Centre de Documentation Cartographique du C.N.R.S., IV: 7-61.

BROSCHÉ, K.U. (1978). Formas actuales y límites inferiores periglaciares en la Península Ibérica. Estudios Geográficos, XXXIX: 131-161.

CARLE, W. (1949). Testigos de una glaciación diluvial en la Galicia española. Estudios Geográficos, X: 701-706.

CLARK, R. (1981). Cold climate features of the Cordillera Cantábrica, Northern Sapin. Biuletyn Periglacialny, 28:5-13.

CASTAÑÓN ALVAREZ, J.C. (1983). El glaciario cuaternario del macizo de Ubiña. Eria pp, 3-49.

DELMAIRE-BRAY, M.M. (1977). Les grandes étapes de l'individualisation du bassin du Bierzo (León, Espagne) a partir du Neogene. Méditerranée, 1: 19-34.

ESPEJO, R.; TORRENTE, J. y ROQUERO DE LABURU, C. (1973). Contribución a la caracterización de niveles superiores de terrazas fluviales en ríos españoles. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 71: 231-236.

FERNANDEZ BOLLO, M. (1951). Les glaciers quaternaires sur les massifs de la région galicienne-leonesa en Espagne. Assoc. Int. d'Hydrologie Scientifique. Bruxelles, 1:347-355.

FERRERAS CHASCO, C(1981). El norte de la Meseta leonesa. CSIC., León, 455, p.

FROCHOSO SANCHEZ, M. (1980). El macizo central de los Picos de Europa y sus glaciares. Eria. Oviedo, 1:67-87.

GARCIA ABAD, F. y MARTIN-SERRANO, A. (1980). Precisiones sobre la génesis y cronología de los relieves apalachianos del Macizo Hespérico (Meseta Central Española). Estudios Geológicos, 36: 391-401.

GUTIERREZ ELORZA, M; COLMENERO NAVARRO, J.C.; VARGAS ALONSO, I.; GARCIA RAMOS, J.C. y MANJON RUBIO, I. (1982). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 131 "Cistierna" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.G.M.E.

GUTIERREZ ELORZA, M.; MANJON RUBIO, M; VARGAS ALONSO, I.; COLMENERO NAVARRO, J.R. y GARCIA RAMOS, J.C. (1982). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 130 "Vegas del Condado" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.G.M.E.

HERAIL, G. (1976). Géomorphologie des placers aurifères de la moyenne vallée du Duerna (Espagne). These Doc, 3^e cycle, Toulouse-Le Mirail, 193 p.

HERAIL, G. (1979). Les faciés d'alteration des terrasses alluviales de la moyenne vallée de Duerna (prov. León): Un exemple de l'évolution des nappes silicieuses du nord-ouest de la Vielle Castille. Act. Geol. Hisp., 14: 466-473.

HERAIL, G. (1981). El Bierzo: Géomorphogénese fini-tertiariaire d'un basin intramontagneux (Espagne). Rev. Géogr. Pyrenées S.O., 52: 217-232.

HERAIL, G. (1984). Geomorphologie et géologie de l'or detritique. Piedemonts et bassins intramontagneux du Nord-Ouest de L'Espagne. Editions du C.N.R.S. Paris, 456 p.

HERNANDEZ PACHECO, E. (1914). Fenómenos de glaciario cuaternario en la Cordillera Cantábrica. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., XLV: 407-408.

HERNANDEZ PACHECO, E. (1949). Geomorfología de la Cuenca Media del Sil. Mem. Real. Acad. Cien. Exac. Fis. y Nat., XIII, 114 p.

HERNANDEZ PACHECO, F. (1929). Datos sobre geología asturiana (Leitariegos y Somiedo). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., XXIX: 295-296.

HERNANDEZ PACHECO, F. (1957). Las formaciones de raña de la Península Hispánica. Resumés des Comun. V Congr. Inter. INQUA. Madrid-Barcelona, pp. 78-79.

HERNANDEZ PACHECO, F.; LLOPIS LLADO, N.; JORDA, F. y MARTINEZ, J.A. (1957). El Cuaternario de la región Cantábrica. Guía de la excursión N2, V Congr. Inter. de INQUA. Oviedo.

HERNANDEZ SAMPELAYO, P. y A. (1943). Acerca de la morfología de

los ríos de la Cordillera Cantábrica hacia el Atlántico. El Bierzo. Estudios Geográficos. V (13): 695-725.

JULIVERT, M. (1953). Hidrogeología actual y muerte de los alrededores de Oseja de Sajambre (León). Speleon, 4 (3-4): 193-218.

LEGUEY GIMENEZ, S. (1969). Estudio sedimentológico de la cuenca de los ríos Esla y Pisuerga. Tesis Univ. Madrid, 303 p.

LEGUEY, S. y RODRIGUEZ, J. (1970). Estudio de las terrazas y sedimentos de los ríos de la cuenca del Esla. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol), 68: 41-56.

LEGUEY, S. y RODRIGUEZ, J. (1970). Estudio mineralógico de los ríos de la cuenca del Esla II. An. Edaf. Agrob., XXIX (3-4): 175-192.

LEGUEY, S. y RODRIGUEZ, J. (1971). Estudio mineralógico de los ríos de la cuenca del Esla. I. An. Edaf. Agrob., XXX (1-2): 1-27.

LEYVA, F. (1984). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 129 "La Robla" del Mapa Geológico Nacional escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.G.M.E.

LOTZE, F. (1962). Uber pleistozäne Vergletscherungen in der Valnera-Gruppe (östliches Kantabrisches Gebirge). N. Jahrb. Geol. Paläont., Mh. 377-381.

LLOPIS LLADO, N. (1951). Los rasgos morfológicos y geológicos de la Cordillera Cantabro-astúrica. Trab. y Mem. Lab. Geol. de Oviedo, II (1-2): 9-51.

LLOPIS LLADO, N. (1954). El relieve de la región central de Asturias. Estudios Geográficos, XV (57): 501-550.

LLOPIS LLADO, N. (1954). Sobre la morfología de los Picos Ancares y Miravalles. Rev. Las Ciencias, XIX (3): 627-643.

MARQUINEZ, J.; MENENDEZ DUARTE, R.A. y JIMENEZ, M. (in litt). Mapa geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 103 "Pola de Gordón" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.T.G.E.

LLOPIS LLADO, N. y FONTOBOTE, J.M. (1959). Estudio geológico de la Cabrera Alta (León). Dpto. Geogr. Aplicada. Inst. Elcano. C.S.I.C., Zaragoza. 134 P.

MARTIN GALINDO, J.L. (1949). La captura fluvial del puerto de la Magdalena. Estudios Geográficos, 36: 503-506.

MARTIN GALINDO, J.L. (1953). Síntesis de las formas de relieve en la provincia de León. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Ll: 11-34.

MARTINEZ ALVAREZ, J.A. (1959). Nota sobre el hallazgo de depósitos periglaciares en la montaña asturiana. Speleon, X (3-4): 265-274.

MENSUA FERNANDEZ, S. y PLANS SANZ DE BREMOND, P. (1981). La disimetría de los valles del páramo leonés. Estudios de Geografía, Homenaje a Alfredo Floristan, Pamplona, pp. 261-270.

MIOTKE, F., (1968). Karstmorphologische Studien in der glazial-überformten Höhenstufe de "Picos de Europa", Nordspanien. Jahr. Geogr. Gesell. zu Hannover, 4: 161 p.

MUÑOZ JIMENEZ, J. (1980). Morfología estructural y glaciario en la Cordillera Cantábrica: el relieve del sinclinal de Saliencia. Eria, 1:35-65.

NUSSBAUM, F. y GIGAX, F. (1953). Glaciación cuaternaria en la Cordillera Cantábrica. Estudios Geográficos, 14: 261-270.

OBERMAIER, H. (1914). Estudio de los glaciares de los Picos de Europa. Trab. Mus. Cienc. Nat. (Ser. Geol.), 9: 41 p.

OEHME, R. (1936). Die Rañas. Eine spanische Schuttlandschaft. Z. geomorphol. 9: 25-42.

PANNEKOEK, A.J. (1957). Sedimentation around mountain ranges, with examples from Northern Spain. Tschr. Kon. Ned. Aardr., 74: 356-372.

PANNEKOEK, A.J. (1970). The application of graphical methods to the piedmont relief of the Cantabrian Mountains, Spain. Zeitschr. Geomorph. Suppl., 10: 83-103.

PENCK, A. (1897). Die "Picos de Europa" und das Kantabrische Gebirge. Geogr. Zeitscht. Leipzig, III: 278-281.

PRADO, C. de (1852). Note sur les blocs erratiques de la chaîne Cantabrique. Bull. Soc. Geol. Fr., IX: 171-175.

RAYNAL, R. y NONN, H. (1968). Glacis étagés et formations quaternaires de Galice orientale et de León: quelques observations et données nouvelles. Rev. Geom. Dym., 3: 97-117.

REDONDON VEGA, J.M. y CORTIZO ALVAREZ, J. (1984). La captura fluvial del río Tremor. Estudios Humanísticos, 6: 133-144.

RICHTER, G. y THEICHMULLER, R. (1933). Die entwicklung der keltiberischen ketten. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math, Phys. Klas., 3(7): 118 p.

SANTOS, J.A.; MINGARO, F. y ORDOÑEZ, S. (1979). Sedimentología del lago de Carucedo (Ponferrada-León). Estudios Geológicos, 35: 305-310.

SAVAGE, J.F. (1967). Tectonic analysis of Lechada and Curavacas synclines, Yuso basin, León, NW Spain. Leidse Geol. Medes, 39: 193-247.

SCHMITZ, H. (1969). Glazilmorphologische Untersuchungen im Bergland Nordwestspaniens (Galicien/León). Kölner, Geogr. Arbeiten, 23: 157 p.

SLUITER, W.J. y PANNEKOEK, A.J. (1964). El Bierzo. Etude sédimentologique et géomorphologique d'un bassin intramontagneux dans le NW de L'Espagne. Leidse Geol. Meded., 30: 141-182.

SOLE SABARIS, L. et al. (1952). España. Geografía Física. Vol. 1. Geografía de España y Portugal. Manuel de Terán, Barcelona, 500 p.

STICKEL, R. (1929). Observaciones de morfología glaciaria en el NO de España. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., XXIX: 297-313.

SUAREZ RODRIGUEZ, A. (1988). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 79 "Puebla de Lillo" del Mapa Geológico de España escala 1: 50.000, 2ª serie MAGNA, I.T.G.E.

TORRENT, J. (1976). Soil development in a sequence of river terraces in Northern Spain. Catena, 3: 137-151.

TORRENT, J. & ROQUERO, C. (1974). The occurrence of an argillic horizon in a late neolithic settlement of Northern Spain. Trans. of the 10th Int. Congr. Soil Sci, Moscow, VI (II): 354-361.

VARGAS, I; ZAZO, C. y COY, J.L. (1984). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 160 "Benavides" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA. I.G.M.E.

VARGAS, I; ZAZO, C. y GOY, J.L. (1984). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 193 "Astorga" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.G.M.E.

VARGAS, I; ZAZO, C. y GOY, J.L. (1984). Mapa Geomorfológico y Geomorfología de la hoja nº 231 "La Bañeza" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, 2ª serie MAGNA, I.G.M.E.

VIDAL BOX, C. (1941). Contribución al conocimiento morfológico de las cuencas de los ríos Sil y Miño. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 39: 121-153.

VIDAL BOX, C. (1943). Notas previas a un estudio morfológico y geológico de la alta cuenca del río Sil, cuencas de Laceana y Babia Alta (provincia de León). Rev. de la R. Acad. de Cien. de Madrid, XXXVII: 95-117.

VIDAL BOX, C. (1954). Geología de los Montes Aquilanos y borde meridional de la depresión del Bierzo (León). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo Extraordinario, Homenaje a E. Hernández Pacheco, pp. 677-695.

VIDAL BOX, C. (1957). Observaciones sobre glaciario extinguido en las cabeceras de los ríos Sil y Luna. Cordillera Cantábrica (Provincia de León). Actas V Congr. Inter. INQUA, 1: 349-359.

VIDAL BOX, C. (1958). Algunos datos sobre la morfología y depósitos cuaternarios en la región montañosa de Laceana y Babia Alta (provincia de León). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol), 56: 143-168.

VOSELER, P. (1931). Eiszeitstudien im nordwestlichen Spanien.
Zeichc. für Gleichk., 19: 89-104.

LEYENDA MAPA-SINTESIS DE RASGOS GEOMORFOLOGICOS

FORMAS FLUVIALES

- 1 Aluvial
- 2 Terrazas bajas
- 3 Terrazas medias y altas

FORMAS DE GRAVEDAD

- 4 Coluviones

FORMAS GLACIARES

- Circos Glaciares
- Morrenas
- Depósitos glaciares y fluvioglaciares

FORMAS KARSTICAS

- 5 Macizos kársticos
- Depresiones kársticas

FORMAS POLIGENICAS

- 6 Superficies pre y finineogenas
- 7 Raña
- 8 Glacis

- I. Relieves en materiales paleozoicos de la Zona Cantábrica
- II. Relieves en materiales paleozoicos de la Zona Astur-Occidental Leonesa y Zona Centro Ibérica
- III. Relieves en materiales terciarios y mesozoicos

COLORES LEYENDA - Mapa Litológico E. 1:200.000

- 1 Calizas
- 2 Calizas, dolomías y pizarras
- 3 Calizas y margas
- 4 Pizarras (lutitas) y areniscas
- 5 Pizarras blandas
- 6 Pizarras con niveles de areniscas, calizas y conglomerados (ocasionalmente capas de carbón)
- 7 Pizarras con niveles de conglomerados y capas de carbón
- 8 Pizarras duras
- 9 Pizarras con cuarcitas
- 10 Cuarcitas masivas
- 11 Cuarcitas con areniscas y pizarras
- 12 Areniscas con pizarras y microconglomerados
- 13 Areniscas, cuarcitas y pizarras con calizas
- 14 Areniscas y pizarras del Precámbrico
- 15 Arenas y arcillas
- 16 Conglomerados silíceos
- 17 Rocas graníticas
- 18 Rocas volcánicas
- 19 Conglomerados poligénicos
- 20 Conglomerados con arenas y arcillas
- 21 Conglomerados y arcillas

- 22 Arcillas con margas y conglomerados
 Conglomerados predominantemente calcáreos
 Conglomerados predominantemente silíceos
- 23 Conglomerados con arenas y arcillas, con fuerte
 lavado y alteración.
- 24 Conglomerados, arenas y arcillas de terrazas y
 glacis
- 25 Conglomerados, arenas, limos y arcillas de
 terrazas
- 26 Arcillas y limos de inundación sobre arenas y
 conglomerados fluviales

PIES DE FOTOS MAPA LITOLÓGICO (L-1 a L-8)

- 1.- Calizas, dolomías, margas y pizarras del grupo La Vid (Devónico inf.) al este de dicha localidad.
- 2.- Cuarcitas de la Formación Barrios (Ordovicio inf.) y calizas de la Formación Barcaliente (Namuriense) al comienzo de las Hoces de Valdetoja en el río Curueño.
- 3.- Areniscas y pizarras (turbiditas) de la Formación Pandetrave (Westfaliense) al norte de Portilla de La Reina.
- 4.- Pizarras de Luarca (Ordovícico) en el Sinclinal de Peñalba de Santiago.
- 5.- Conglomerado de Curavacas (Westfaliense) y valle del Naranco cerca de Llánaves de La Reina.
- 6.- Detalle de una capa de carbón Estefaniense de la cuenca carbonífera del Bierzo cerca de Torre del Bierzo.
- 7.- Acumulación de carbonatos o caliche en las margas del Mioceno en las proximidades de Castrillino.
- 8.- Contacto de las cuarcitas de la serie de los Cabos (Cámbrico-Ordovícico) con el Terciario (sistema de La Valduerna) de la cuenca del Duero en Prianza de La Valduerna.

PIES DE FOTOS: MAPA GEOMORFOLOGICO (G-1 a G-8)

- 1.- Erosión del cauce del río Cares en las inmediaciones de Los Llanos de Valdeón producida en la riada de diciembre de 1980.
- 2.- Conos y taludes de derrubios al pié de las Agujas de Cardaño, en el arroyo de Hoyo Empedrado, en Tierra de La Reina.
- 3.- Terraza fluvio-glaciar con su escarpe al este de Villafeliz en el arroyo del Puerto.
- 4.- Antiguo valle glaciar con su perfil en "U" en la Vega del Naranco, cerca de Llánaves de La Reina.
- 5.- Arenas y gravas de progradación deltaica en la antigua zona glacio-lacustre del Vegabaño en Soto de Sajambre.
- 6.- Morrenas terminales en la vertiente norte de la Sierra del Teleno.
- 7.- "Jou" Santo al pie de Peña Santa en el macizo occidental de los Picos de Europa.
- 8.- Vista de la superficie de raña en el Terciario y de la depresión del Mesozoico cerca de la localidad de Aviados.

MAPA LITOLÓGICO

Sintetizado a partir de Suarez, A.; Barba, P.; Fernández, L.P.; Heredia, N. y Rodríguez Fernández, L.R. (Director) (1992). por Eduardo Alonso Herrero y Ernesto Gallego Valcarce.

MAPA DE SINTESIS DE RASGOS GEOMORFOLÓGICO

Sintetizado a partir de: Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, serie Magna (ITGE) y Moreno Serrano, F. (1988)-Nozal Martín, F. (1988-1989-1990) (ITGE) (inéditos); por Eduardo Alonso Herrero y elaboración propia.

3. BIOCLIMATOLOGIA Y VEGETACION

Coordinador: Angel Penas Merino

3.1. INTRODUCCION:

La bioclimatología es una ciencia que trata de poner de manifiesto la relación existente entre los seres vivos y el clima. Se diferencia esencialmente de la climatología en que los índices y unidades que utiliza están relacionados y delimitados por especies y biocenosis, entre los cuales los vegetales y sus comunidades son muy adecuados debido a su estatismo.

De entre los factores climáticos más directamente relacionados con la configuración de las comunidades de organismos o biocenosis se encuentran la precipitación y la temperatura. Por tal razón, a lo largo del tiempo se han propuesto diversos índices numéricos y gráficos para tratar de poner de manifiesto las relaciones entre el clima y los seres vivos y, en particular, con la vegetación.

A pesar de que en un área dada, los factores del medio (clima, suelo, geografía, etc.) son los responsables de la existencia de uno u otro tipo de ecosistema vegetal, la acción antropozooica sobre ellos determina la configuración del paisaje actual. En consecuencia, el grado de influencia humana, nos obliga a distinguir ecosistemas naturales, rurales, urbanos e industriales, siendo ello consecuencia del uso tradicional del territorio.

La Bioclimatología ha ayudado a reconocer los distintos tipos de climas que definen los diversos tipos de vegetación, incidiendo, por tanto, en el diseño biogeográfico de los territorios.

La Biogeografía es una rama de la Geografía que trata sobre la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y utiliza la información de otras ciencias, tales como Geografía Física, Geología, Geobotánica, Ecología, Bioclimatología, Edafología, etc, siendo, en último término, la encargada del análisis y planificación territorial de las biogeocenosis o unidades sintetizadoras de los aspectos no funcionales de los ecosistemas.

Uno de los criterios tradicionales en el reconocimiento y delimitación de áreas biogeográficas de entidad propia, es la cartografía de aquellos táxones (familias, géneros, especies y subespecies) que tienen una distribución territorial ceñida a un área o país concreto. A estos táxones se les ha llamado endemismos.

Cada Región o grupo de Regiones biogeográficas, posee una peculiar zonación altitudinal de los ecosistemas vegetales, es decir, de su vegetación. Tal cliserie se debe esencialmente al progresivo descenso de la temperatura media anual con la altitudinal (termoclima).

Si se correlacionan el medio físico (clima y suelo) y las discontinuidades biocenóticas que aparecen en las montañas con la altitud (cliseries altitudinales), veremos que se cumplen en toda la Tierra ciertos ritmos o cambios en función de la temperatura y precipitación (termoclima y ombroclima). En consecuencia, en función de tales cambios se puede reconocer, por un lado, el continente físico, que son los pisos bioclimáticos, y, por otro, el contenido biológico vegetal, que son las series de vegetación.

En España se reconocen tres Regiones biogeográficas: Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica (Islas Canarias). Los límites entre las dos primeras discurren aproximadamente por las vertientes meridionales de las Cordilleras Pirenaica y Cantábrica, así como por las áreas menos oceánicas gallegas meridionales y norteportuguesas. La razón climática que decide tal frontera es la escasez de las precipitaciones de verano, que resultan ser de carácter árido en la Región Mediterránea, en tanto que no lo son en la Eurosiberiana.

Para dicha delimitación, el Profesor Salvador Rivas-Martínez ha establecido los índices de Mediterraneidad, en los que se relaciona la evapotranspiración potencial durante el estío y la precipitación durante el mismo periodo, según las siguientes fórmulas:

$$Im_1 = \frac{ETP \text{ Julio}}{P \text{ Julio}}$$

$$Im_2 = \frac{ETP \text{ Julio + Agosto}}{P \text{ Julio + Agosto}}$$

$$Im_3 = \frac{ETP \text{ Junio + Julio + Agosto}}{P \text{ Junio + Julio + Agosto}}$$

que si en la localidad se alcanzan las cantidades de 2'5, 3'5 y 4'5, respectivamente para Im_1 , Im_2 e Im_3 , ésta es Mediterránea, y, sobre todo, si Im_3 es $\geq 4,5$ resulta discriminante en las zonas de ecotonía.

Calculados los índices de mediterraneidad y teniendo en cuenta las biocenosis

vegetales presentes en la provincia de León, podemos afirmar que en ella se pueden reconocer las Regiones biogeográficas Mediterránea y Eurosiberiana.

3.2. PISOS BIOCLIMATICOS (*)

Angel Penas Merino
 Marta E. García González
 Luis Herrero Cembranos
 Emilio Puente García
 Miguel de Godos de Francisco

Siguiendo los criterios establecidos por el Profesor Salvador Rivas-Martínez en 1987, entendemos que los pisos bioclimáticos son cada uno de los tipos o espacios termoclimáticos que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal. En la práctica tales unidades bioclimáticas se conciben y delimitan en función de aquellas fitocenosis que presentan correlaciones evidentes con determinados intervalos o cesuras termoclimáticas. Este fenómeno de zonación altitudinal o latitudinal es universal, si bien en cada Región o grupo de Regiones biogeográficas afines, existen pisos bioclimáticos peculiares definidos por valores térmicos particulares, para cuyo cálculo hemos utilizado el índice de termicidad (I_t) propuesto por el mismo autor en el año 1981, según el cual y mediante la fórmula:

$$I_t = (T + m + M) \times 10$$

siendo T la temperatura media anual, m la temperatura media de las mínimas del mes más frío y M la temperatura media de las máximas del mes más frío, existen en nuestra provincia al menos 7 pisos bioclimáticos, a saber:

REGION EUROSIBERIANA

Alpino: T: -1° a 3° , m: -12° a -8° , M: -4° a 0° , I_t : -170 a -50.

Subalpino: T: 3° a 6° , m: -8° a -4° , M: 0° a 3° , I_t : -50 a 50.

Montano: T: 6° a 10° , m: -4° a 0° , M: 3° a 8° , I_t : 50 a 180.

Colino: T: 10° a 14° , m: 0° a 5° , M: 8° a 12° , I_t : 180 a 310.

REGION MEDITERRANEA

Oromediterráneo: T: 4° a 8° , m: -6° a -4° , M: 1° a 3° , I_t : -10 a 70.

Supramediterráneo: T: 8° a 13° , m: -4° a -1° , M: 3° a 9° , I_t : 70 a 210.

Mesomediterráneo: T: 13° a 16° , m: -1° a 5° , M: 9° a 14° , I_t : 210 a 350.

siendo posible, pero debido a la falta de datos, no lo aseguramos, que en las zonas cumbres de algunos altos picos como Peña Trevinca, se alcancen los valores propios

(*) Trabajo realizado con cargo al Proyecto de la CICYT NAT 90-0871-C03-01

del piso crioromediterráneo ($T < 4^\circ$, $m: < -7^\circ$, $M: < 0^\circ$, $It < -30^\circ$).

De todos ellos existe representación en la tabla siguiente:

Estación	nº años	T	m	M	It	Horizonte bioclimático
Almanza	33	11,0	-1,1	6,8	167	Supramed. inferior
Astorga	26	10,5	-0,9	7,8	174	Supramed. inferior
Besande	8	10,2	0,4	7,6	108	Altimontano
Bustillo del Páramo	13	11,6	0,0	8,0	195	Supramed. inferior
Carrizo de la Ribera	12	10,3	-1,3	7,7	166	Supramed. inferior
Carucedo	6	12,4	0,9	9,1	224	Mesomed. superior
Cistierna	28	10,9	-1,2	6,2	159	Supramed. medio
Cuadros	12	10,1	-2,1	7,8	158	Supramed. medio
Fabero	27	12,4	-0,5	9,1	210	Mesomed. superior
Hospital de Orbigo	29	10,5	-1,8	7,6	163	Supramed. inferior
Isoba	16	5,5	-3,2	2,8	49	Subalpino inferior
La Bañeza	23	11,3	-0,6	7,5	181	Supramed. inferior
La Robla	17	9,4	-2,8	7,5	140	Supramed. medio
La Virgen del Camino	36	10,6	-0,1	6,9	173	Supramed. inferior
Labor del Rey	6	6,5	-4,3	2,2	44	Oromedit. inferior
Leitariegos	25	5,0	-5,6	3,7	27	Subalpino inferior
León	20	10,8	-1,1	7,4	171	Supramed. inferior
Los Barrios de Luna	13	10,1	-3,0	6,3	134	Supramed. medio
Navatejera	34	11,9	-0,8	8,3	194	Supramed. inferior
Ponferrada	32	13,1	1,8	8,1	229	Mesomed. superior
Priero	32	8,6	-2,6	6,1	124	Mesomontano
Rabanal de Luna	32	8,1	-4,2	5,3	91	Supramed. superior
Riaño	39	8,4	-3,3	5,0	101	Altimontano
Villafer	11	12,8	-1,2	8,1	196	Supramed. inferior
Villameca	33	10,4	-1,6	7,2	160	Supramed. medio

La escasez, reflejada en la tabla anterior, de estaciones termopluviométricas, no nos permitiría establecer los horizontes o subpisos bioclimáticos, que suelen poner de manifiesto cambios en la distribución de las potencialidades vegetales del territorio y de los cuales están representados en la provincia de León los siguientes:

Región Mediterránea		Región Eurosiberiana	
Horizonte	It	Horizonte	It
Oromediterráneo superior	29 a -10	Alpino inferior	-51 a -110
Oromediterráneo inferior	69 a 30	Subalpino superior	- 1 a -50
Supramediterráneo superior	119 a 70	Subalpino inferior	49 a 0
Supramediterráneo medio	163 a 120	Altimontano	114 a 50
Supramediterráneo inferior	209 a 164	Mesomontano	179 a 115
Mesomediterráneo superior	256 a 210	Submontano	244 a 180

si bien, y, aunque ello no suponga más que una primera aproximación, hemos reali-

zado el presente cartograma, estableciendo los horizontes bioclimáticos, que la escala del mismo nos permite, por lo que, existiendo los horizontes subalpino inferior (It: de 49 a 0), subalpino superior (It: de -1 a -50), oromediterráneo superior (It: de 29 a -10) y oromediterráneo inferior (It: de 69 a 30), éstos no aparecen reflejados en el mismo.

Para establecer estos horizontes bioclimáticos, y ante la susodicha escasez de estaciones termométricas, se han extrapolado los datos de acuerdo con la propuesta de J. Garmendia Iraundegui en 1968, teniendo en cuenta la proximidad del observatorio fuente, que los observatorios se sitúen en el mismo valle y que se hallen en la misma exposición, obteniéndose como resultado los datos que aparecen en la tabla siguiente.

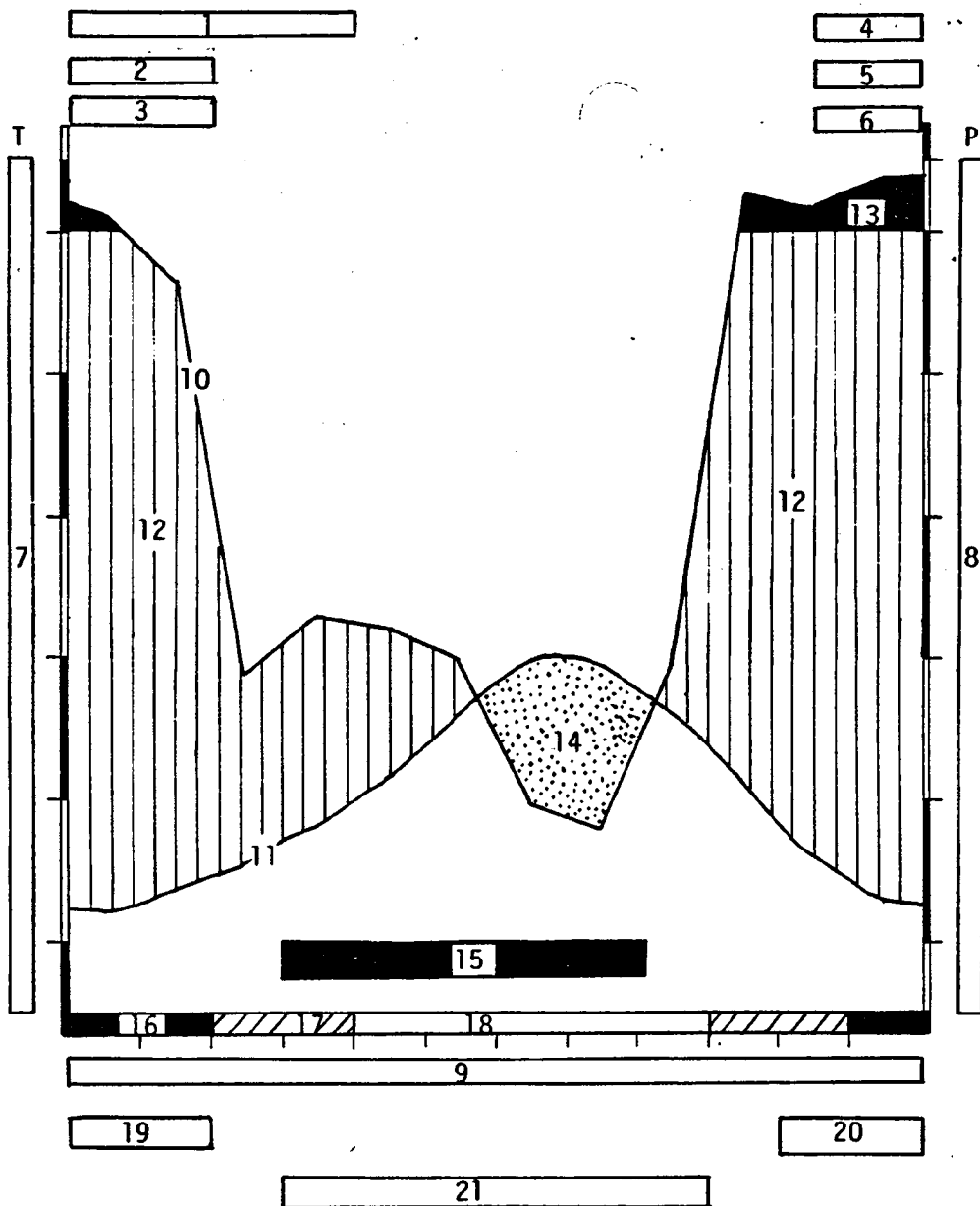
<u>Estación</u>	<u>n° años</u>	<u>T</u>	<u>m</u>	<u>M</u>	<u>It</u>	<u>Horizonte bioclimático</u>
Abelgas de Luna	32	7,5	-4,6	4,9	77	Altimontano
Acebedo	39	7,8	-3,8	4,5	83	Altimontano
Almázcara	32	12,9	1,6	7,9	224	Mesomed. superior
Almuzara	37	8,0	-4,4	5,4	91	Altimontano
Aralla de Luna	32	7,4	-4,7	4,8	75	Altimontano
Arganza	32	12,8	1,6	7,9	221	Mesomed. superior
Arlanza	32	12,2	1,1	7,4	207	Suprased. inferior
Azadinos	20	10,7	-1,2	7,3	167	Suprased. inferior
Bembibre	32	12,5	1,4	7,7	215	Mesomed. superior
Benavides de Orbigo	38	10,4	-1,9	7,5	160	Suprased. inferior
Benuza	6	11,1	-0,1	8,1	189	Suprased. inferior
Boca de Hurgano	39	8,2	-3,5	4,8	94	Altimontano
Borrenes	32	13	1,7	8,0	227	Mesomed. superior
Brañuelas	21	10,1	-2,0	7,1	152	Suprased. medio
Burbia	27	11,2	-1,5	8,1	177	Suprased. inferior
Cabañas Raras	32	12,9	1,6	7,9	224	Mesomed. superior
Cabrillanes	32	7,6	-4,6	4,9	79	Altimontano
Cacabelos	32	13,4	2,0	8,3	237	Mesomed. superior
Cadafresnas	6	9,6	-1,3	6,9	152	Suprased. medio
Camponaraya	32	13,3	2,0	8,3	236	Mesomed. superior
Canseco	37	7,5	-4,8	10,0	77	Altimontano
Cantejeira	12	7,9	-1,8	3,4	95	Altimontano
Cármenes	37	7,9	-4,5	5,3	88	Altimontano
Carracedo de Compludo	6	8,0	-3,2	3,3	81	Suprased. superior
Castrillo de Cabrera	6	9,6	-1,3	6,9	152	Suprased. medio
Castroalbón	32	11,7	-0,1	8,8	204	Suprased. inferior
Castropodame	32	12,1	1,0	7,3	204	Suprased. inferior
Castroquilame	6	12,8	1,2	9,4	233	Mesomed. superior
Chana de Somoza	26	9,0	-2,1	6,6	134	Suprased. medio
Cifuentes de Rueda	28	11,5	-0,8	6,6	173	Suprased. inferior
Cimanes del Tejar	12	10,1	-1,4	7,6	163	Suprased. medio
Cofiñal	16	7,4	-1,8	4,2	96	Altimontano
Colinas del Campo	21	10,2	-1,9	7,2	154	Mesomontano
Congosto	32	12,3	1,2	7,5	210	Mesomed. superior
Corporales (Barjas)	12	9,6	-0,5	4,7	137	Suprased. medio
Cortiguera	32	13,1	1,8	8,1	229	Mesomed. superior

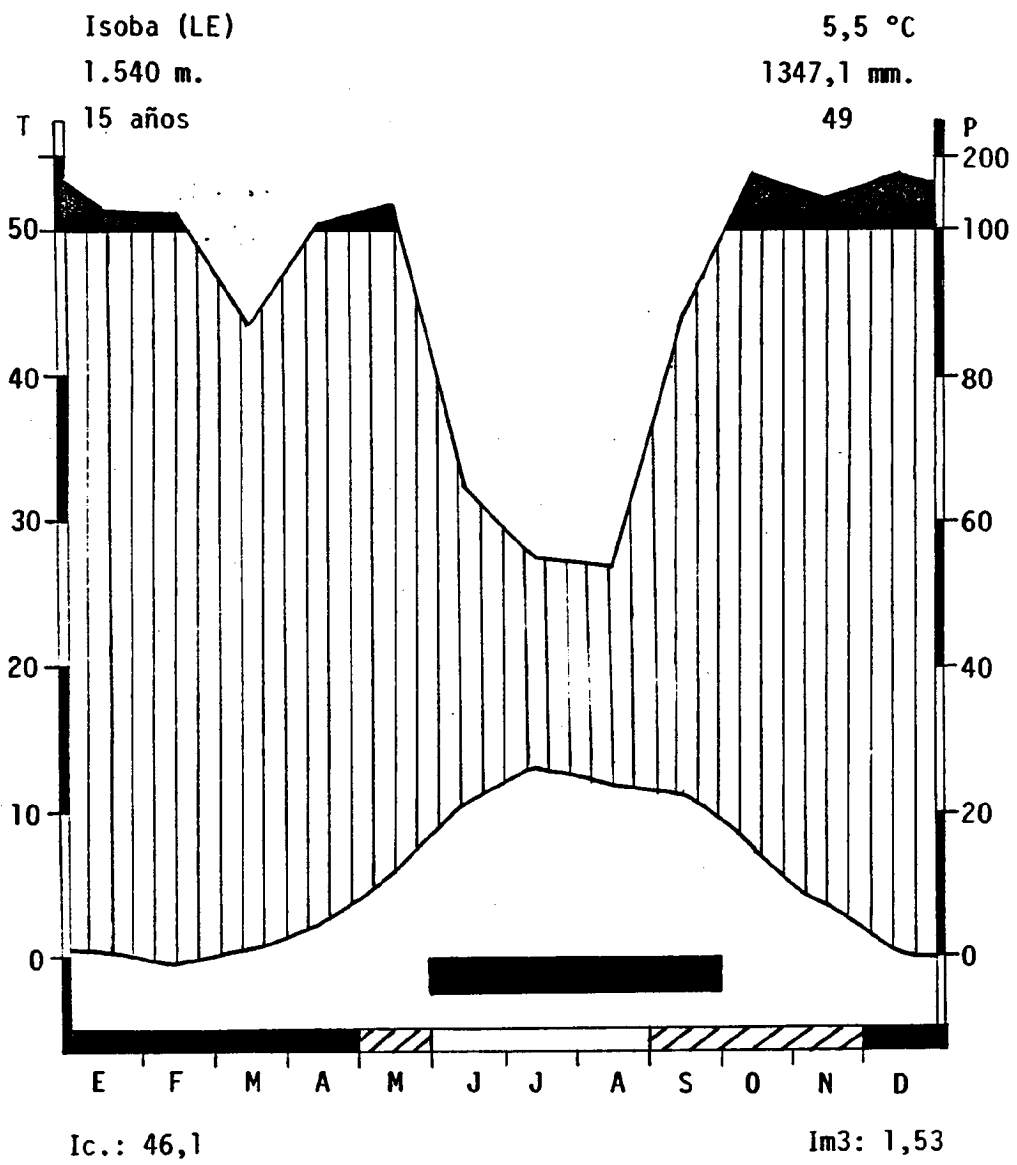
<u>Estación</u>	<u>n° años</u>	<u>T</u>	<u>m</u>	<u>M</u>	<u>It</u>	<u>Horizonte bioclimático</u>
-----------------	----------------	----------	----------	----------	-----------	-------------------------------

Corullón	32	13,2	1,9	8,2	231	Mesomed. superior
Crémenes	28	10,7	-1,4	6,0	153	Mesomontano
Cubillos del Sil	32	12,8	1,6	7,9	223	Mesomed. superior
Dehesas	32	13,6	2,2	8,5	243	Mesomed. superior
Destriana	23	10,7	-1,0	7,1	167	Supramed. inferior
El Castro	12	8,5	-1,4	3,8	108	Altimontano
Espina de Tremor	21	9,4	-2,6	6,5	132	Supramed. medio
Folgosos de la Ribera	32	11,9	0,9	7,2	198	Supramed. inferior
Fonfría	32	9,3	-1,2	5,1	132	Mesomontano
Fresnedelo	27	10,9	-1,7	7,9	172	Mesomontano
Fresnedo	32	12,2	1,1	7,4	206	Supramed. inferior
Genicera	37	7,4	-4,8	5,0	75	Altimontano
Huergas de Babia	32	7,7	-4,5	5,0	83	Altimontano
La Baña	6	9,7	-1,2	7,0	155	Supramed. medio
Lario-Burón	39	8,0	-3,7	4,6	89	Altimontano
Las Médulas	6	11,3	0,0	8,2	194	Supramed. inferior
Las Murias	25	6,2	-4,7	4,6	58	Altimontano
Lillo del Bierzo	27	11,6	-1,1	8,5	189	Supramed. inferior
Los Montes de la Ermita	21	9,0	-2,9	6,2	124	Mesomontano
Lumeras	27	11,0	-1,6	8,0	173	Mesomontano
Lusio	6	11,3	0,0	8,2	194	Supramed. inferior
Manzanal del Puerto	21	9,9	-2,2	6,9	146	Supramed. medio
Maraña	38	7,4	-4,1	4,2	74	Altimontano
Meroy	12	7,1	-2,4	2,8	74	Altimontano
Mozos de Cea	33	11,2	-1,0	6,9	172	Supramed. inferior
Noceda del Bierzo	32	11,5	0,6	6,9	189	Supramed. inferior
Ocero	32	11,4	0,5	6,8	187	Supramed. inferior
Orallo	25	7,3	-3,8	5,5	86	Altimontano
Oencia	6	10,9	-0,3	7,9	185	Supramed. inferior
Otero de las Dueñas	16	10,0	-1,6	7,5	157	Supramed. medio
Palacios de Fontecha	36	11,0	0,2	7,2	184	Supramed. inferior
Pantano de Bárcena	32	13,1	1,8	8,1	229	Mesomed. superior
Pantano del Porma	36	8,6	-4,0	5,8	104	Supramed. superior
Paradaseca	32	12,1	1,1	7,4	205	Supramed. inferior
Paradela del Río	6	12,3	0,8	9,0	221	Mesomed. superior
Penoselo	27	10,7	-1,8	7,8	167	Supramed. inferior
Peranzanes	27	11,0	-1,6	8,0	172	Mesomontano
Peñalba de Santiago	32	10,2	-0,4	5,9	157	Supramed. medio
Peñarrubia	6	12,8	1,2	9,4	234	Mesomed. superior
Piedrafita de Babia	32	7,9	-4,4	5,1	86	Altimontano
Piedrafita de Cármenes	16	6,9	-2,2	3,8	83	Altimontano
Piedrafita del Cebreiro	12	8,0	-1,7	3,5	98	Altimontano
Piornedo	16	7,1	-2,0	4,0	88	Altimontano
Pombriego	6	12,6	1,0	9,2	228	Mesomed. superior
Portilla de la Reina	39	7,5	-4,0	4,3	77	Altimontano
Posadilla de la Vega	26	10,9	-0,6	8,1	182	Supramed. inferior
Puebla de Lillo	37	8,1	-4,3	5,5	92	Altimontano
Puente de Domingo Florez	7	13,1	1,4	9,6	242	Mesomed. superior
Quilos	32	13,2	1,9	8,2	233	Mesomed. superior
Quintana de Fuseros	32	11,0	0,2	6,5	176	Supramed. inferior
Quintana del Castillo	21	10,5	-1,7	7,4	161	Supramed. medio
Quintanilla de Babia	32	7,4	-4,7	4,8	73	Altimontano
Quintanilla de Losada	32	11,3	-0,3	8,6	195	Supramed. inferior
Estación	nº años	T	m	M	It	Horizonte bioclimático

Rabanal de Abajo	25	8,5	-2,9	6,4	116	Mesomontano
Renedo de Valderaduey	32	10,8	-1,3	6,6	160	Supramed. medio
Riego de Ambros	32	11,1	0,3	6,6	179	Supramed. inferior
Riolago	32	7,6	-4,5	5,0	80	Altimontano
Robledo de Babia	32	7,3	-4,8	4,7	72	Altimontano
Robledo de Caldas	32	7,7	-4,5	5,0	83	Altimontano
Rodanillo	32	12,2	1,1	7,4	207	Supramed. inferior
Saceda de Cabrera	32	10,7	-0,8	8,1	179	Supramed. inferior
Sahagún	32	11,6	-0,7	7,2	181	Supramed. inferior
Salas de la Ribera	6	13,1	1,4	9,6	241	Mesomed. superior
Salentinos	25	6,8	-4,2	5,1	74	Altimontano
Salientes	25	6,3	-4,5	4,8	62	Altimontano
San Andres de los Puentes	32	11,7	0,8	7,1	195	Supramed. inferior
San Cristobal de Valdueza	32	10,1	-0,5	5,8	153	Supramed. medio
San Emiliano	32	8,0	-4,3	5,2	89	Altimontano
San Miguel de Lacia	25	7,7	-3,5	5,8	96	Altimontano
San Pedro de Trones	6	11,3	0,0	8,2	194	Supramed. inferior
San Vicente	32	12,8	-1,6	7,9	222	Mesomed. superior
Sancedo	32	12,4	1,3	7,6	212	Mesomed. superior
Sigüeya	6	10,2	-0,8	7,4	168	Supramed. inferior
Silván	6	9,9	-1,0	7,2	160	Supramed. medio
Sobrado	6	12,8	1,2	9,4	234	Mesomed. superior
Sopeña de Curueño	32	9,8	-3,1	7,5	142	Supramed. medio
Sorbeda del Sil	32	11,0	0,2	6,5	175	Supramed. inferior
Tabuyo del Monte	26	9,7	-1,5	7,2	154	Supramed. medio
Taranilla	28	10,7	-1,4	6,0	152	Supramed. medio
Tejedo de Ancares	27	10,7	-1,9	7,7	165	Mesomontano
Tejedo del Sil	25	7,1	-4,0	5,3	81	Altimontano
Tejeira	12	8,5	-1,4	3,8	108	Altimontano
Tombrio de Arriba	32	11,7	0,8	7,1	195	Supramed. inferior
Toral de los Guzmanes	11	12,7	-1,3	8,0	194	Supramed. inferior
Toral de los Vados	32	13,7	2,3	8,6	245	Mesomed. superior
Torre de Babia	32	7,4	-4,7	4,8	75	Altimontano
Torrebarrio	32	7,2	-4,9	4,6	69	Altimontano
Truébano	32	8,1	-4,2	5,3	91	Altimontano
Valdecañadas	32	12,7	1,5	7,8	219	Mesomed. superior
Valdeprado	25	6,9	-4,1	5,2	75	Altimontano
Vega de Espinareda	27	12,6	-0,4	9,2	213	Mesomed. superior
Vega de Valcarce	12	10,5	0,2	5,4	160	Supramed. medio
Viariz	32	11,2	0,4	6,7	182	Supramed. inferior
Villablino	25	7,7	-3,5	5,8	97	Altimontano
Villadiego de Cea	32	10,8	-1,3	6,6	160	Supramed. medio
Villafranca del Bierzo	32	13,3	1,9	8,2	234	Mesomed. superior
Villamañán	20	11,1	-0,9	7,6	178	Supramed. inferior
Villar de Acero	12	9,9	0,3	4,9	145	Supramed. medio
Villar de Mazarife	11	11,4	-0,1	7,9	191	Supramed. inferior
Villar de Santiago	25	6,4	-4,5	4,8	64	Altimontano
Villaseca de Lacina	25	7,2	-3,9	5,4	84	Altimontano
Villoria de Orbigo	29	10,6	-1,7	7,7	165	Supramed. inferior
Voces	6	10,9	-0,3	7,9	184	Supramed. inferior

1. Estación meteorológica
2. Altitud sobre el nivel del mar
3. Años de observación
4. T: Temperatura media anual en °C
5. P: Precipitación media anual en mm.
6. It: Índice de termicidad
7. Escala de temperaturas en °C
8. Escala de precipitación en mm.
9. Meses
10. Curva de precipitación media mensual
11. Curva de temperatura media mensual
12. Período húmedo ($P_m < 100$ mm.)
13. Período húmedo ($P_m > 100$ mm.) (escala reducida 1/10)
14. Período de sequía o árido
15. PAV: Período de actividad vegetal
16. Período de heladas seguras
17. Período de heladas probables
18. Período libre de heladas
19. Índice de continentalidad
20. Índice de mediterraneidad estival (Im_3)
21. Horizonte bioclimático





SUBALPINO INFERIOR

Prioro (LE)

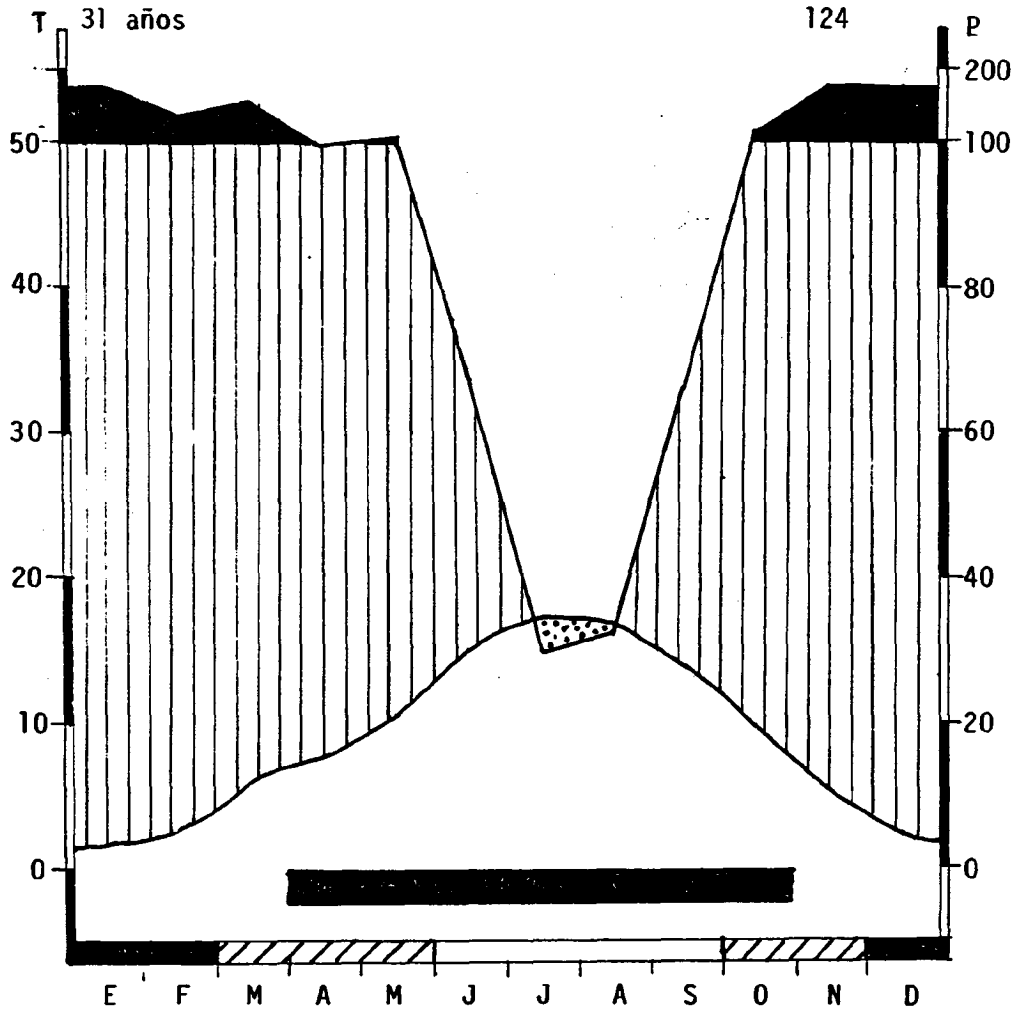
1.123 m.

31 años

8,9 °C

1324 mm.

124



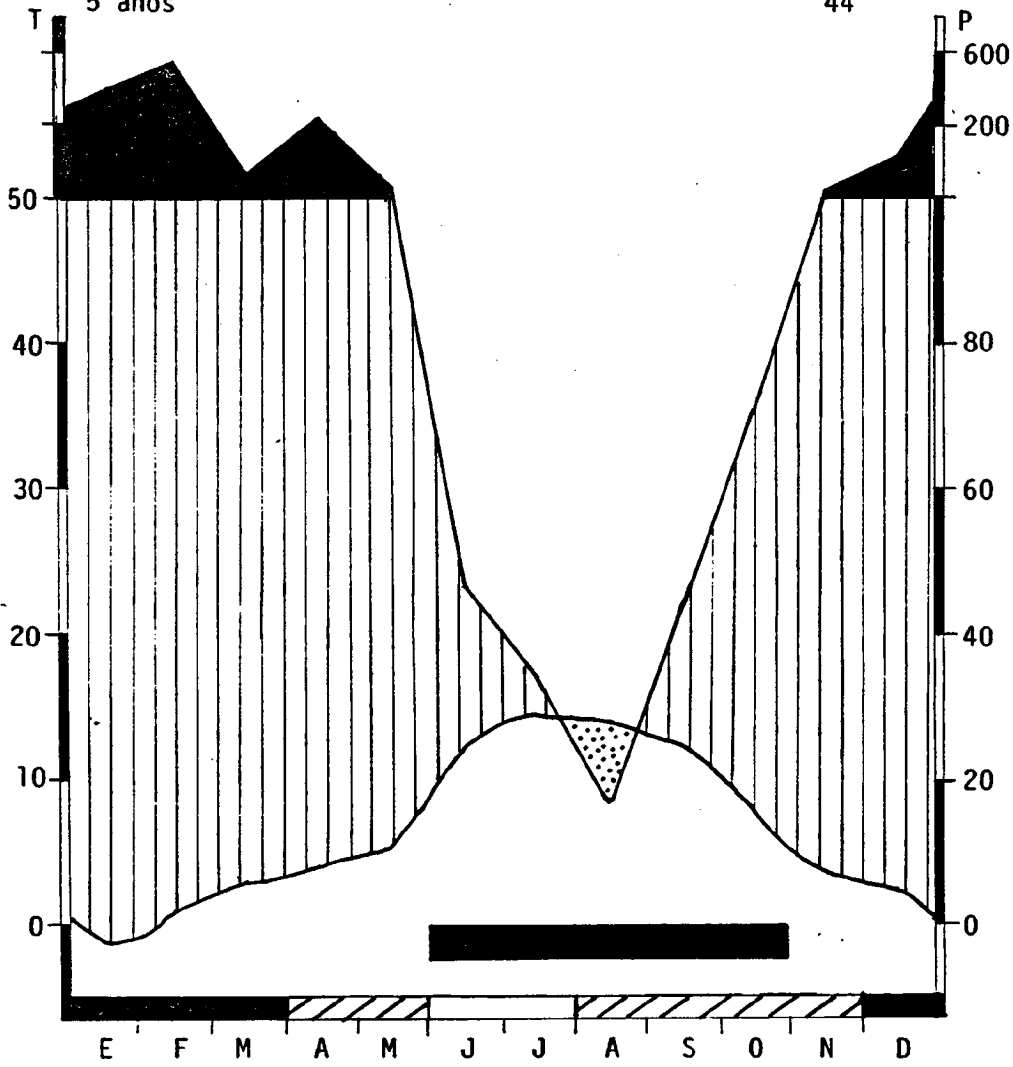
Ic.: 49,1

Im3: 2,39

MESOMONTANO (Montano medio)

Labor del Rey (LE)
1420 m.
5 años

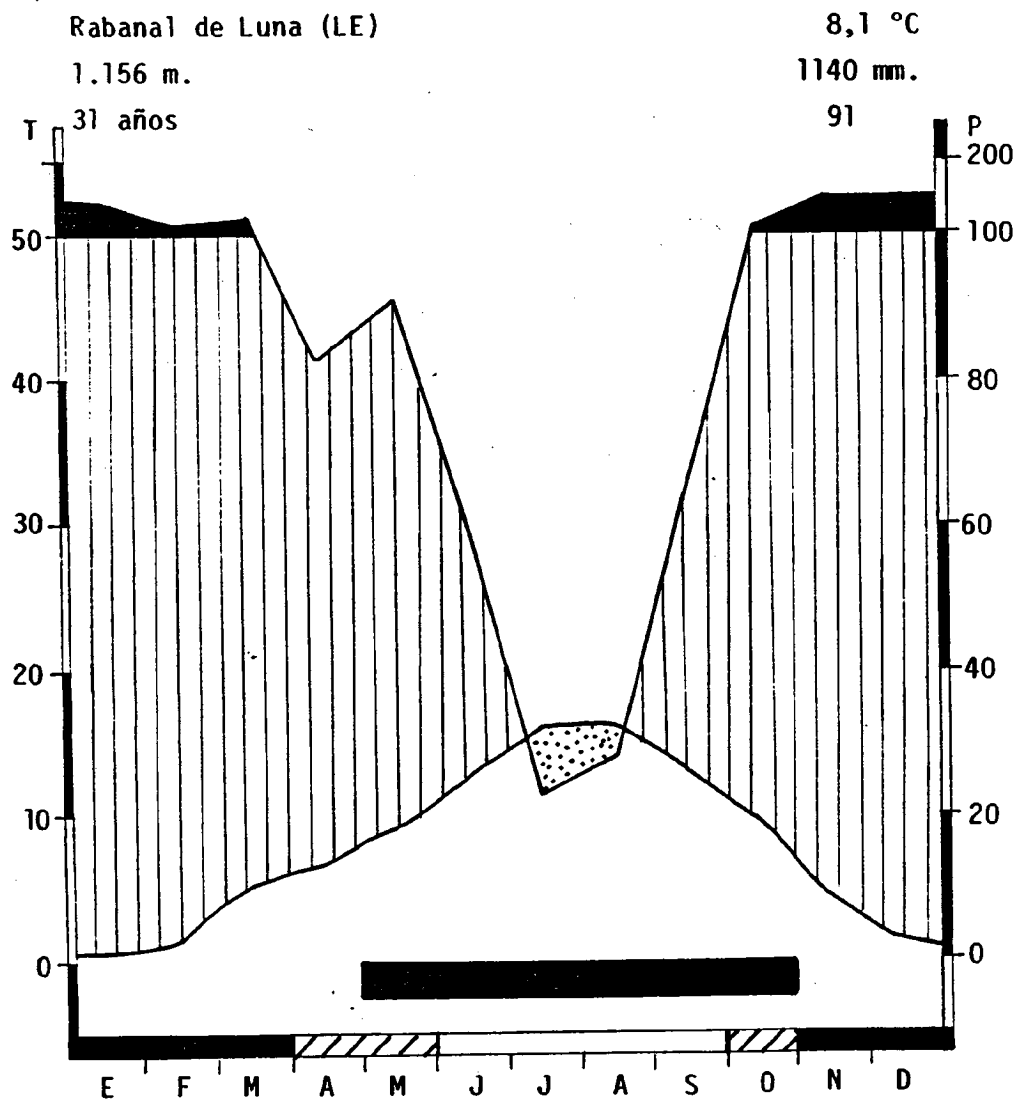
6,5 °C
1932,3 mm.
44



Ic.: 48,4

Im3: 2,87

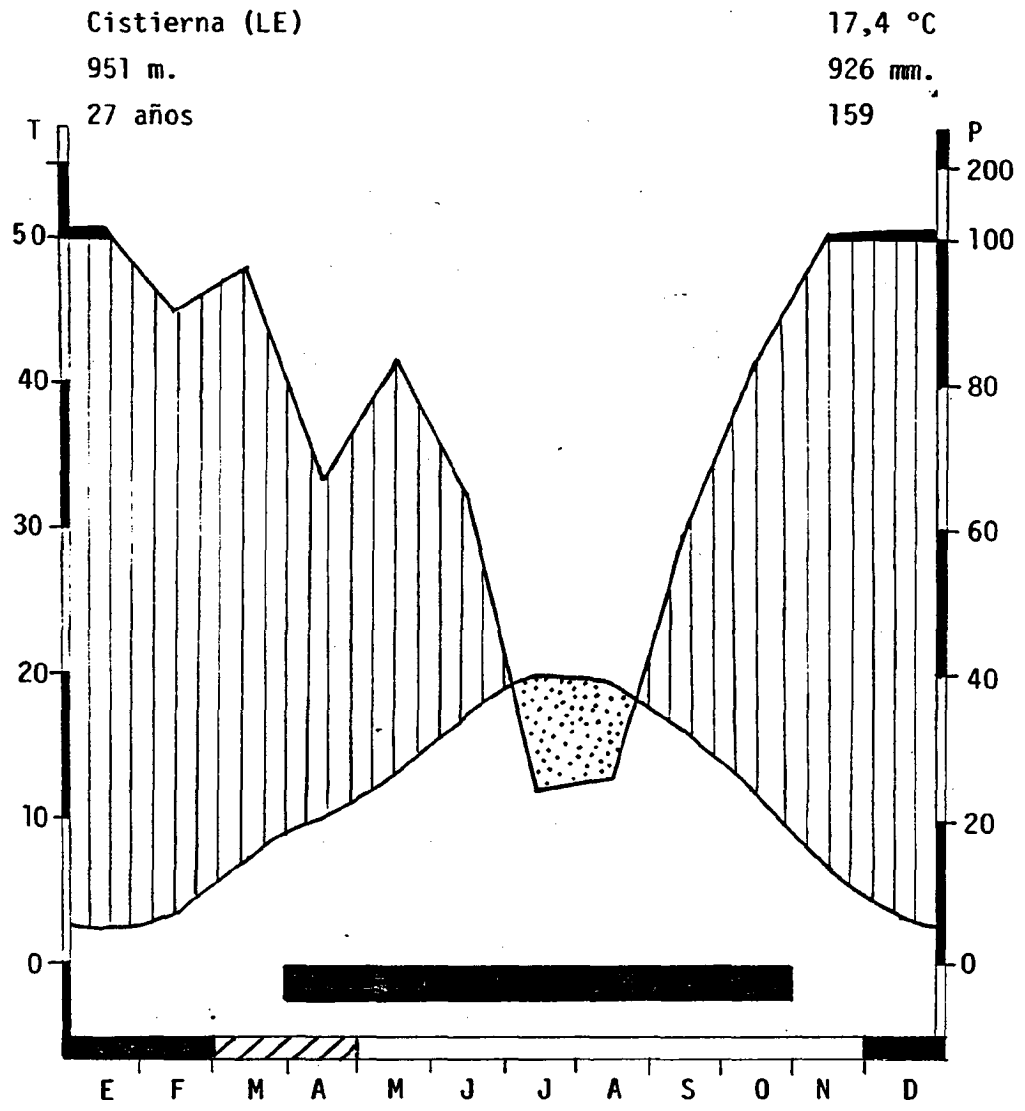
OROMEDITERRANEO INFERIOR



Ic.: 49,2

Im3: 2,67

SUPRAMEDITERRANEO SUPERIOR



Ic.: 46,5

Im3: 2,96

SUPRAMEDITERRANEO MEDIO

La Virgen del Camino (LE)

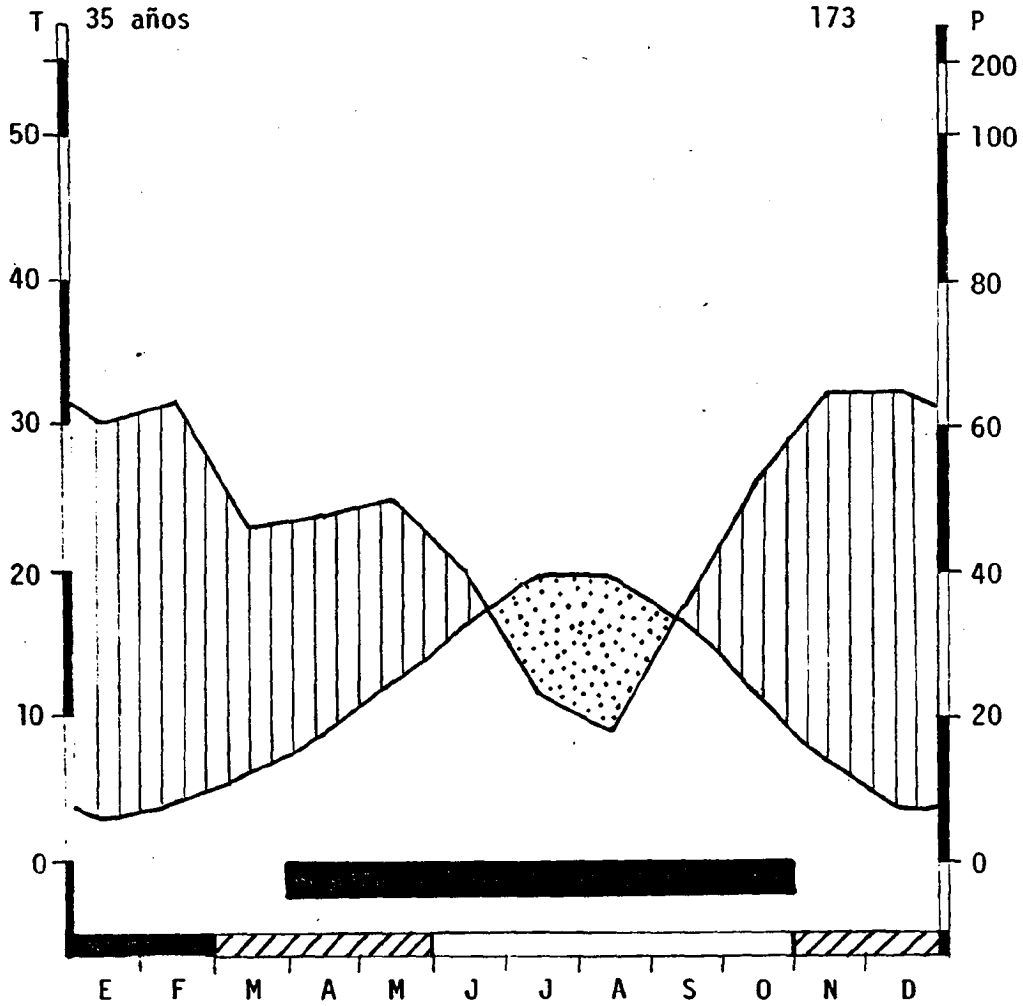
913 m.

35 años

10,6 °C

564 mm.

173



Ic.: 46,8

Im3: 4,06

SUPRAMEDITERRANEO INFERIOR

Ponferrada (LE)

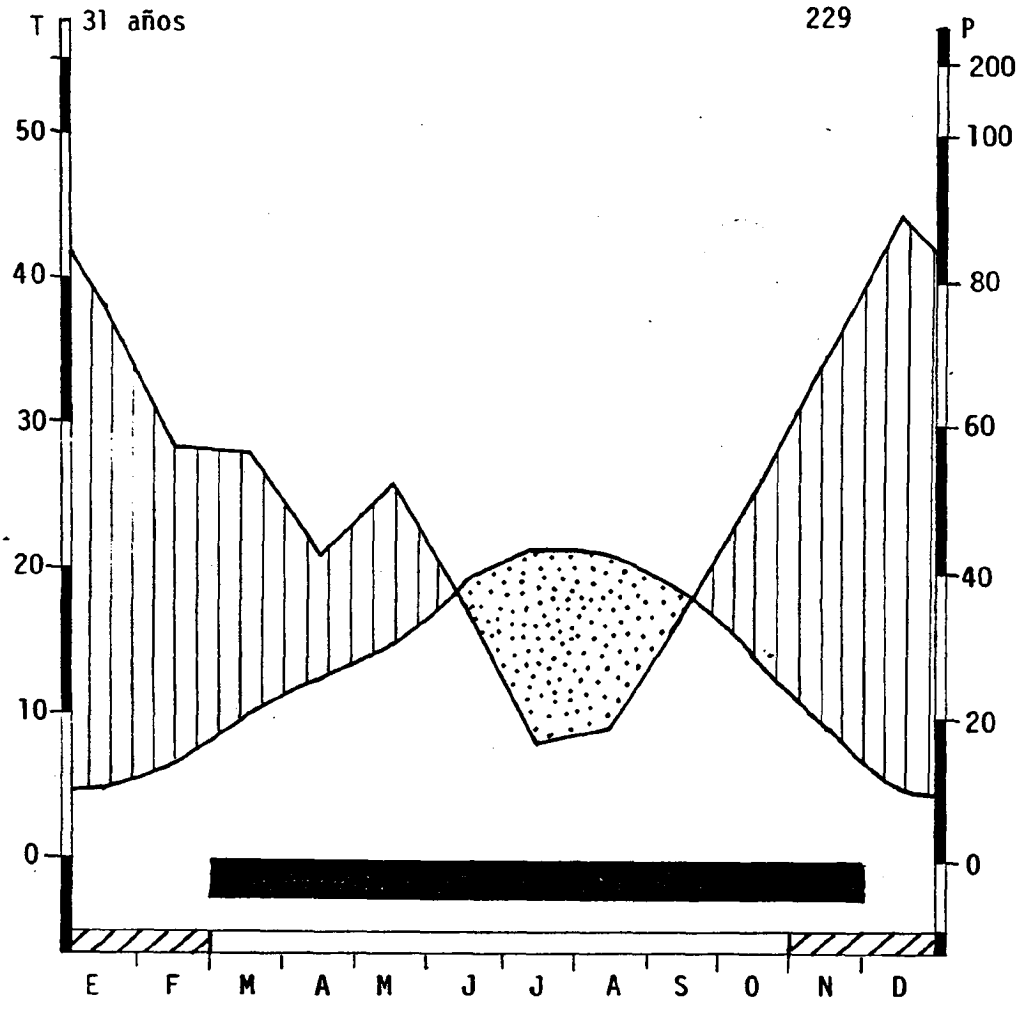
541 m.

31 años

13,1 °C

597 mm.

229



Ic.: 43,4

Im3: 5,25

MESOMEDITERRANEO SUPERIOR

3.3. OMBROCLIMAS (*)

Angel Penas Merino
Marta E. García González
Luis Herrero Cembranos
Emilio Puente García

Se establecen en el presente cartograma, los distintos niveles ombroclimáticos existentes en la provincia de León, entendiéndose que en cada piso bioclimático, en función de la precipitación, se distinguen diversos tipos de vegetación que se corresponden con estas unidades ombroclimáticas que establecemos.

Consideramos que los tipos de ombroclima posibles en la provincia de León y sus valores medios aproximados anuales son los siguientes:

REGION MEDITERRANEA:

Seco inferior	P: 350 a 435 mm.
Seco medio	P: 436 a 515 mm.
Seco superior	P: 516 a 600 mm.
Subhúmedo inferior	P: 601 a 735 mm.
Subhúmedo medio	P: 736 a 865 mm.
Subhúmedo superior	P: 866 a 1000 mm.
Húmedo inferior	P: 1001 a 1200 mm.
Húmedo medio	P: 1201 a 1400 mm.
Húmedo superior	P: 1401 a 1600 mm.
Hiperhúmedo	P: > 1600 mm.

(*) Trabajo realizado con cargo al Proyecto de la CICYT NAT 90-0871-C03-01

REGION EUROSIBERIANA:

Subhúmedo superior	P: 765 a 900 mm.
Húmedo inferior	P: 901 a 1065 mm.
Húmedo medio	P: 1066 a 1235 mm.
Húmedo superior	P: 1236 a 1400 mm.
Hiperhúmedo	P: > 1400 mm.

siendo los valores pluviométricos de las 220 estaciones existentes en la provincia de León, los que se resumen en la siguiente tabla:

Nº	Estación pluviométrica	P	Nivel
1	Abelgas de Luna	1238	Húmedo medio
2	Acebedo	1495	Hiperhúmedo
3	Almagarinos	1066	Húmedo inferior
4	Almanza	819	Subhúmedo medio
5	Almuzara	1267	Húmedo superior
6	Ambasmestas	1065	Húmedo inferior
7	Anllares del Sil	1354	Húmedo medio
8	Aralla de Luna	1098	Húmedo medio
9	Arganza	741	Subhúmedo medio
10	Arlanza	890	Subhúmedo superior
11	Astorga	470	Seco medio
12	Azadinos	610	Seco superior
13	Barrio de Ntra. Señora	724	Subhúmedo inferior
14	Bembibre	719	Subhúmedo inferior
15	Benavides de Orbigo	596	Seco superior
16	Benuza	885	Subhúmedo superior
17	Besande	1646	Hiperhúmedo
18	Boca de Huérgano	1388	Húmedo superior
19	Boñar	1068	Húmedo inferior
20	Borrenes	724	Subhúmedo inferior
21	Brañuelas	998	Subhúmedo superior
22	Burbia	1668	Húmedo superior
23	Bustillo del Páramo	418	Seco inferior
24	Cabañas Raras	745	Subhúmedo medio
25	Caboalles de Abajo	1759	Hiperhúmedo
26	Caboalles de Arriba	1360	Húmedo superior
27	Cabrillanes	1003	Húmedo inferior
28	Cacabelos	852	Subhúmedo medio
29	Cadafresnas	1202	Húmedo inferior
30	Caldas de Luna	1016	Húmedo inferior
31	Callejo de Ordás	642	Subhúmedo inferior
32	Camplongo	1323	Húmedo superior
33	Camponaraya	670	Subhúmedo inferior
34	Candín	1419	Hiperhúmedo
35	Canseco	1390	Húmedo superior

Nº	Estación pluviométrica	P	Nivel
36	Cantejeira	1437	Húmedo medio
37	Cármenes	1334	Húmedo superior
38	Carracedo de Compludo	871	Subhúmedo medio
39	Carucedo	765	Subhúmedo medio
40	Castrillo de Cabrera	878	Subhúmedo superior
41	Castroalbón	477	Seco medio
42	Castrocontrigo	651	Subhúmedo inferior
43	Castropodame	663	Subhúmedo inferior
44	Castroquilame	697	Subhúmedo inferior
45	Chana de Somoza	720	Subhúmedo inferior
46	Cifuentes de Rueda	562	Seco superior
47	Cimanes del Tejar	594	Seco superior
48	Cistierna	891	Subhúmedo superior
49	Cofiñal	1565	Hiperhúmedo
50	Colinas del Campo	1258	Húmedo medio
51	Congosto	776	Subhúmedo medio
52	Corporales	774	Subhúmedo superior
53	Cortiguera	620	Subhúmedo inferior
54	Corullón	929	Subhúmedo superior
55	Crémenes	1296	Húmedo medio
56	Cuadros	647	Subhúmedo inferior
57	Cubillos del Sil	775	Subhúmedo medio
58	Cuevas del Sil	1380	Húmedo superior
59	Dehesas	683	Subhúmedo inferior
60	Destriana	581	Seco superior
61	El Castro	1592	Hiperhúmedo
62	El Portelo	1388	Hiperhúmedo
63	El Villar de Santiago	1338	Hiperhúmedo
64	Encinedo	719	Subhúmedo inferior
65	Fabero	921	Subhúmedo superior
66	Fasgar	986	Húmedo inferior
67	Folgooso de la Ribera	875	Subhúmedo superior
68	Foncebadón del Puerto	1010	Húmedo inferior
69	Fresnedelo	1391	Húmedo superior
70	Fresnedo	846	Subhúmedo medio
71	Genicera	1283	Húmedo superior
72	Guimara	1970	Hiperhúmedo
73	Hospital de Orbigo	517	Seco medio
74	Joarilla de Las Matas	436	Seco medio
75	La Baña	1071	Húmedo inferior
76	La Bañeza	430	Seco inferior
77	La Cueta	1349	Húmedo superior
78	La Magdalena	618	Subhúmedo inferior
79	La Majúa	971	Húmedo inferior
80	La Pola de Gordón	970	Húmedo inferior
81	La Robla	802	Subhúmedo medio
82	La Virgen del Camino	565	Seco superior
83	Laguna Dalga	419	Seco inferior
84	Lario. Burón	1441	Hiperhúmedo
85	Las Lamas	1566	Hiperhúmedo
86	Las Murias	1064	Húmedo inferior
87	León. Casa Inmaculada	606	Seco superior
88	León. Escuela Capataces	561	Seco superior

Nº	Estación pluviométrica	P	Nivel
89	Lillo del Bierzo	1076	Húmedo inferior
90	Llamas de la Ribera	570	Seco superior
91	Los Barrios de Luna	961	Húmedo inferior
92	Los Bayos de Omaña	1188	Húmedo medio
93	Los Montes de la Ermita	2069	Hiperhúmedo
94	Lucillo	688	Subhúmedo inferior
95	Lumajo	1374	Húmedo superior
96	Manzanal del Puerto	888	Húmedo inferior
97	Manzaneda de Truchas	814	Subhúmedo medio
98	Matallana de Torío	624	Subhúmedo superior
99	Meroy	1272	Húmedo superior
100	Molinaseca (Coto Wagner)	644	Subhúmedo inferior
101	Montes de Valdueza	848	Subhúmedo medio
102	Mora de Luna	853	Subhúmedo medio
103	Morla de Valdería	942	Subhúmedo superior
104	Mozos de Cea	535	Seco superior
105	Murias de Paredes	873	Húmedo inferior
106	Navatejera	506	Seco superior
107	Ocero	900	Subhúmedo superior
108	Odollo	898	Subhúmedo superior
109	Oencia	1322	Húmedo medio
110	Orallo	1578	Hiperhúmedo
111	Otero de las Dueñas	855	Subhúmedo medio
112	Palacios de Fontecha	409	Seco inferior
113	Palacios del Sil	1437	Hiperhúmedo
114	Pantano de Bárcena	684	Subhúmedo inferior
115	Pantano del Porma	1130	Húmedo medio
116	Paradela del Río	744	Subhúmedo medio
117	Paradeseca (Endesa)	1065	Húmedo inferior
118	Penoselo	1046	Húmedo inferior
119	Peñarubia	694	Subhúmedo inferior
120	Peranzanés	1586	Hiperhúmedo
121	Piornedo	1344	Húmedo superior
122	Pobladura de la Sierra	1178	Húmedo inferior
123	Pombriego	722	Subhúmedo inferior
124	Ponferrada	639	Subhúmedo inferior
125	Ponferrada. Sil	764	Subhúmedo medio
126	Portilla de la Reina	1404	Hiperhúmedo
127	Posadilla de la Vega	389	Seco inferior
128	Presa de Las Rozas	1080	Húmedo medio
129	Prioro	1330	Húmedo superior
130	Puebla de Lillo	1491	Hiperhúmedo
131	Puente Domingo Flórez	618	Subhúmedo inferior
132	Puerto de Leitariegos	1589	Hiperhúmedo
133	Puerto de S. Isidro	1707	Hiperhúmedo
134	Quintana de Fuseros	1164	Húmedo inferior
135	Quintana del Castillo	790	Subhúmedo medio
136	Quintanilla de Babia	898	Húmedo inferior
137	Quintanilla de Losada	667	Subhúmedo inferior
138	Rabanal de Abajo	1184	Húmedo medio
139	Rabanal de Luna	1135	Húmedo medio
140	Renedo de Valderaduey	653	Subhúmedo inferior
141	Riaño	1160	Húmedo medio

Nº	Estación pluviométrica	P	Nivel
142	Riego de Ambrós	841	Subhúmedo medio
143	Riello	680	Subhúmedo inferior
144	Riolago	1052	Húmedo inferior
145	Rioseco de Tapia	692	Subhúmedo inferior
146	Robledo de Babia	1015	Húmedo inferior
147	Robledo de Caldas	1201	Húmedo medio
148	Robledo de las Traviesas	894	Subhúmedo superior
149	Rodanillo	645	Subhúmedo medio
150	Saceda de Cabrera	735	Subhúmedo medio
151	Sahagún	486	Seco medio
152	Salas de la Ribera	712	Subhúmedo inferior
153	Salas de los Barrios	781	Subhúmedo medio
154	Salentinos	1648	Hiperhúmedo
155	Salientes	1790	Hiperhúmedo
156	San Andrés de las Fuentes	778	Subhúmedo medio
157	San Cristobal de Valdueza	972	Subhúmedo superior
158	San Emiliano	1126	Húmedo medio
159	San Martín de la Falamosa	803	Subhúmedo medio
160	San Miguel de Lacia	1320	Húmedo superior
161	San Pedro de Olleros	904	Subhúmedo superior
162	San Pedro de Paradela	1104	Húmedo inferior
163	San Pedro de Trones	717	Subhúmedo inferior
164	San Vicente	738	Subhúmedo superior
165	Sancedo	830	Subhúmedo medio
166	Santa María de Ordás	619	Subhúmedo inferior
167	Santa María del Páramo	436	Seco medio
168	Santa Marina de la Torre	782	Subhúmedo superior
169	Santalavilla	976	Subhúmedo superior
170	Santas Martas	493	Seco medio
171	Sena de Luna	1161	Húmedo medio
172	Sigüeya	936	Subhúmedo superior
173	Silván	829	Subhúmedo superior
174	Sobrado	1011	Subhúmedo superior
175	Sopeña de Curueño	846	Subhúmedo medio
176	Sorbeda del Sil	1057	Húmedo inferior
177	Susañe del Sil	1084	Húmedo medio
178	Tabuyo del Monte	734	Subhúmedo inferior
179	Taranilla	856	Subhúmedo medio
180	Tejedo de Ancares	2022	Hiperhúmedo
181	Tejedo del Sil	1280	Húmedo superior
182	Tejeira	1902	Hiperhúmedo
183	Tombrio de Arriba	950	Subhúmedo superior
184	Toral de los Guzmanes	403	Seco medio
185	Toral de los Vados	763	Subhúmedo medio
186	Toreno	911	Subhúmedo superior
187	Torneros de la Valdería	776	Subhúmedo medio
188	Torre de Babia	1006	Húmedo inferior
189	Torrebarrio	1032	Húmedo inferior
190	Trabadelo	1054	Húmedo inferior
191	Tremor de Arriba	1189	Húmedo inferior
192	Truchas de Cabrera	680	Subhúmedo inferior
193	Truébano	997	Húmedo inferior
194	Valdecañadas	772	Subhúmedo medio

Nº	Estación pluviométrica	P	Nivel
195	Valdeprado	1157	Húmedo medio
196	Valderas	454	Seco medio
197	Valencia de Don Juan	448	Seco medio
198	Valseco	1380	Húmedo superior
199	Vega de Espinareda	932	Subhúmedo superior
200	Vega de Valcarce	1334	Húmedo medio
201	Vegarienza	973	Húmedo inferior
202	Viariz	1069	Húmedo inferior
203	Villablino	1437	Hiperhúmedo
204	Villadiego de Cea	620	Subhúmedo inferior
205	Villafer	511	Seco medio
206	Villafranca del Bierzo	855	Subhúmedo medio
207	Villamanín	1267	Húmedo superior
208	Villamañan	472	Seco medio
209	Villameca	905	Subhúmedo superior
210	Villamizar	581	Seco superior
211	Villamuñío	501	Seco medio
212	Villar de Mazarife	420	Seco inferior
213	Villar de Otero	1078	Húmedo inferior
214	Villares de Orbigo	444	Seco medio
215	Villarino de Cabrera	1067	Subhúmedo superior
216	Villaseca de Lacia	1162	Húmedo medio
217	Villasecino	1051	Húmedo inferior
218	Villoria de Orbigo	469	Seco medio
219	Vivero de Omaña	1461	Húmedo superior
220	Voces	817	Subhúmedo medio

De todas ellas se reflejan en el mapa ombroclimático, indicando su numeración, las que hemos seleccionado como representativas.

3.4. UNIDADES FISIONOMICAS DE VEGETACION (*)

Angel Penas Merino
Luis Herrero Cembranos
Marta E. García González

La respuesta de la vegetación a las diversas condiciones ecológicas que determinan las características del medio físico leonés, está relacionada con la propia historia de la vegetación en estos territorios, con sus avances y retrocesos, producto de los cambios climáticos que acaecieron a lo largo de los tiempos.

Antepasados nuestros tuvieron la oportunidad de contemplar un paisaje vegetal muy distinto al actual, donde los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en un segundo plano, otras comunidades vegetales hoy ampliamente distribuidas por todo el territorio leonés.

Esta realidad actual es consecuencia directa del denominado "uso tradicional del territorio".

En el presente mapa recogemos las unidades fisonómicas de vegetación que agruparemos para una mejor comprensión y, siempre que ello sea posible dada la escala del cartograma, en bosques, matorrales, prados y pastizales y cultivos.

← P-63

LOS BOSQUES

El bosque es una comunidad vegetal compleja que se caracteriza fisonómicamente por la presencia de elementos de gran talla, los árboles, que pueden ser en un mismo bosque, de una o varias especies.

Los bosques, en general, modifican las condiciones climáticas del exterior, para crear y mantener en su interior un ambiente forestal propio de cada tipo de bosque, que desaparecería si así lo hiciesen los árboles. Este ambiente particular es el óptimo para que determinados grupos de plantas especializadas en colonizar estos ambientes forestales, puedan desarrollarse y, por tanto, considerarse como parte integrante del mismo bosque.

(*) Trabajo realizado con cargo al Proyecto de la CICYT NAT 90-0871-C03-01

León es una provincia con una variedad de climas (ver mapas ombroclimático y de pisos bioclimáticos) que determinan la presencia de numerosos tipos distintos de bosques. Estos los hemos agrupado, en el presente cartograma, en función de la especie dominante, no teniendo en cuenta la diversidad florística existentes entre los bosques de árbol dominante idéntico. Así distinguimos los siguientes tipos de bosques:

Hayedos:

Los hayedos son bosques caducifolios en los que el árbol dominante es el haya (*Fagus sylvatica*). Se encuentra sobre suelos tanto pobres como ricos en bases. El haya se puede ver acompañada por otros árboles como el acebo (*Ilex aquifolium*), el serbal de cazadores (*Sorbus aria*), el mostajo (*Sorbus aucuparia*) o el tejo (*Taxus baccata*).

Las plantas arbustivas no suelen ser frecuentes en su interior y, entre las herbáceas abundan *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Galium rotundifolium*, *Carex sylvatica*, *Blechnum spicant*, *Scilla lilio-hyacinthus* o *Saxifraga spathularis*, entre otras.

Robledales albares y abedulares:

Los robledales albares y los abedulares son bosques caducifolios en los que, respectivamente, dominan el roble albar (*Quercus petraea*) o el abedul (*Betula celtiberica*), pudiendo verse acompañados tanto en uno como en otro caso, mutuamente, así como por el híbrido entre el roble albar y el carbayo (*Quercus x rosacea*), el acebo (*Ilex aquifolium*) y el avellano (*Corylus avellana*), entre otras especies arbóreas.

Son frecuentes en su ambiente forestal los arbustos como la urz (*Erica arborea*) y el arándano (*Vaccinium myrtillus*), haciéndose comunes plantas herbáceas como *Saxifraga spathularis*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella* y *Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii* en los abedulares, mientras que en los robledales albares son frecuentes *Omphalodes nitida*, *Physospermum cornubiense* o *Linaria triornithophora*.

Melojares o rebollares:

Los bosques dominados por el roble melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*) son también de carácter caducifolio y en muchas ocasiones es este árbol el único que configura estas formaciones vegetales. Conviven con él arbustos como la hiedra (*Hedera helix*), el espino albar (*Crataegus monogyna*) o la *Genista falcata*.

Como especies herbáceas son frecuentes *Teucrium scorodonia*, *Clinopodium vulgare*, *Holcus mollis*, *Luzula forsteri* o *Narcissus triandrus*, entre otras.

La provincia de León es quizá, de entre todas las de la Península Ibérica, la

que mayor superficie de melojares o rebollares posee.

Quejigares:

Los quejigares son bosques cuyo dosel arbóreo está dominado por el quejigo (*Quercus faginea*), árbol que posee un carácter intermedio entre los perennifolios y los caducifolios, ya que mantiene la hoja hasta muy avanzado el invierno. En ocasiones, el quejigo forma bosques mixtos con la encina (*Quercus rotundifolia*) o el melojo o rebollo, siendo escasas las manchas forestales que se corresponden con verdaderos quejigares, en la provincia de León.

Entre las plantas propias de este tipo de bosques debemos mencionar la rosa albardera (*Paeonia officinalis*) y *Cephalanthera alba*.

Encinares:

Son bosques perennifolios de hoja ancha, plana y dura, en los que la especie dominante es la encina o carrasca (*Quercus rotundifolia*) y que en las tierras leonesas, como ya indicábamos anteriormente, convive en ocasiones con el quejigo (*Quercus faginea*) y el melojo (*Quercus pyrenaica*), y en otras con el alcornoque (*Quercus suber*), siendo este hecho relevante en los territorios más térmicos de El Bierzo.

Forman parte de este tipo de bosques plantas, tanto de carácter arbustivo, como herbáceo, siendo frecuentes, entre otras, los abrojos (*Genista hystrix*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*), el torvisco (*Daphne gnidium*), el madroño (*Arbutus unedo*), el jazmín (*Jasminum fruticans*), el rusco (*Ruscus aculeatus*), el matahombres (*Lonicera etrusca*), la aulaga (*Genista scorpius*), la peonia (*Paeonia broteroi*), *Rubia peregrina*, *Vincetoxicum nigrum*, *Asparagus acutifolius* o *Teucrium chamaedrys*.

Sabinares:

Los sabinares son bosques de coníferas poco densos, en los que la especie arbórea dominante es la sabina albar (*Juniperus thurifera*), siendo frecuentes la sabina rastrera (*Juniperus sabina*) y el enebro rastrero (*Juniperus communis* subsp. *alpina*).

Estas formaciones alcanzan, en la provincia de León, su límite occidental de distribución en la Península Ibérica. Soportan temperaturas elevadas en verano y grandes heladas en invierno. Se deben considerar como restos de una vegetación antigua.

Choperas, olmedas y saucedas:

Bajo este epígrafe se incluyen la totalidad de los bosques ligados a los fondos

de los valles donde el nivel freático es más o menos elevado.

Dada la escala del cartograma, no ha sido posible diferenciar otros tipos de bosque cuyo hábitat se asemeja mucho al citado. Estos son las fresnedas y las alisedas, presentes preferentemente, las primeras en los valles de la Cordillera Cantábrica y las segundas en los territorios occidentales leoneses.

Por idéntica razón, es decir, la escala del mapa, no ha sido posible diferenciar las tres unidades que dan nombre a este apartado, si bien, trataremos a continuación de matizar sus diferencias.

Olmedas:

La olmeda es un bosque caducifolio en el que dominan el olmo o negrillo (*Ulmus minor*), acompañado por el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el chopo (*Populus nigra*) o el álamo blanco (*Populus alba*), entre otras especies arbóreas.

Son frecuentes, arbustos espinosos como diversas rosas (*Rosa* sp.), endrinos (*Prunus spinosa*), cornejos (*Cornus sanguinea*), etc., y entre las especies herbáceas, el aro (*Arum maculatum*), la celidonia menor (*Ranunculus ficaria*) y el falso azafrán (*Colchicum autumnale*).

Se localizan las olmedas en los fondos de valle, sobre suelos profundos que rara vez se encharcan por estar en un plano superior al río. Sus suelos son muy apetecibles para la agricultura, por lo que no es frecuente observar olmedas bien conservadas.

Choperas-Saucedas:

Reciben este nombre los bosques caducifolios ribereños dominados por chopos (*Populus nigra*), álamos blancos (*Populus alba*) y sauces arbóreos (*Salix neotricha* o *Salix fragilis*), entre otros.

Son especies frecuentes en este bosque: la dulcámara (*Solanum dulcamara*), la campanilla mayor (*Calystegia sepium*), el lúpulo (*Humulus lupulus*), la nueza (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*), la cola de caballo (*Equisetum fluviatile*), la jabonera (*Saponaria officinalis*) o *Geum urbanum*.

Encontramos las choperas-saucedas en la segunda banda de vegetación a partir del río, entre la sauceda arbustiva por un lado y la fresneda u olmeda, según los casos, por el otro.

Saucedas arbustivas:

Reciben este nombre las formaciones arbustivas dominadas por especies de sauces de mediana talla tales como *Salix triandra* subsp. *discolor*, *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia*, *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*, *Salix cantabrica* o *Salix sal-*

vifolia.

Estas saucedas configuran la primera banda de vegetación entre el cauce menor del río y las choperas-saucedas.

LOS MATORRALES

Por matorrales se entienden las formaciones vegetales dominadas por plantas arbustivas leñosas y perennes. Esta definición hace evidente que los matorrales son fitosónomicamente muy diferentes unos de otros, dependiendo del arbusto o arbustos que dominen en la formación.

El origen de los mismos es diverso y en función de él debemos diferenciar dos distintos tipos de matorrales. Unos que representan en sí mismos el máximo estado al que puede llegar la vegetación en un lugar determinado (climácicos), mientras que otros siguen o preceden a otros tipos de vegetación en la evolución que tiene lugar de modo natural (seriales).

Los primeros, llamados climácicos, se encuentran en las altas montañas por encima del límite altitudinal del bosque y reciben el nombre de enebrales rastreros, si bien hemos diferenciado en el cartograma, los de carácter mediterráneo, de los atlánticos.

Enebrales mediterráneos:

Son matorrales de alta montaña, de pequeño porte, en los que aparece de modo permanente el enebro enano (*Juniperus communis* subsp. *alpina*), que se ve acompañado por el arándano (*Vaccinium myrtillus*), el piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*) y la aulaga (*Genista sanabrensis*), siendo frecuentes en las montañas suroccidental-leonesas de Sierra Cabrera, Aquilianos y El Teleno.

Enebrales atlánticos:

Al igual que los anteriores son matorrales de alta montaña y de pequeño porte, indiferentes edáficos y con una composición florística distinta pero que llevan como elemento unificador el enebro enano (*Juniperus communis* subsp. *alpina*).

Los que se desarrollan en las montañas calcáreas están constituidos por gayubas (*Arctostaphylos uva-ursi*) y torviscos machos (*Daphne laureola*) y, en los Picos de Europa, por el enabio (*Genista legionensis*). Por el contrario, los que ocupan montañas con sustratos pobres en bases, presentan como plantas acompañantes del enebro enano, a los arándanos (*Vaccinium myrtillus* y *Vaccinium uliginosus*).

Los matorrales seriales son de muy diverso tipo, si bien, en el mapa, sola-

mente representamos, debido a la escala del mismo, dos tipos, brezales y aulagar-tomillares. Existen, por el contrario, otros como los piornales, bolinares, salviares, tojales, jarales y espinares a los que, por la razón indicada, no haremos mención.

Brezales:

Los brezales son matorrales en los que las especies arbustivas dominantes son los brezos o urces. Representan la fase más degradada de los bosques caducifolios sobre sustrato silíceo y, en ocasiones, se ven enriquecidos por la presencia de tojos (*Ulex* sp.).

Las especies más frecuentes en los brezales son : la quiruela (*Erica umbellata*), el brezo de San Dabeoz (*Daboecia cantabrica*), la brecina (*Calluna vulgaris*), el brezo rubio o brezo de Aragón (*Erica australis* subsp. *aragonensis*), la argaña (*Erica cinerea*), la carquesa (*Genistella tridentata*), el brezo de escobas (*Erica scoparia*) y la carpaza (*Halimium alyssoides*), entre otros.

Aulagares y tomillares:

Difícilmente separables a la hora de la cartografía por las razones ya indicadas, son en realidad unidades fisonómicas diferentes.

Aulagares:

Son matorrales de porte bajo, espinosos, dominados por aulagas. Pero el término aulaga, o sus variaciones fonéticas, sirve para designar varias especies de leguminosas espinosas como *Genista legionensis* (enabio), *Genista occidentalis* (aliaga de ciento en pie), *Genista hystrix* (abrojos), *Genista scorpius* (aulaga) y *Echinopartum barnadesii* (cambronera), por lo que es fácilmente apreciable que existen distintos tipos de aulagares.

Representan la etapa de máxima degradación de bosques perennifolios.

Tomillares:

Entendemos por tomillares, los matorrales de pequeño porte en los que abundan plantas aromáticas en las que dominan diversas especies de tomillos, como el tomillo blanco (*Thymus mastichina*), el tomillo picante (*Thymus mastigophorus*) y el tomillo salsero (*Thymus zygis*). Son plantas frecuentes en los tomillares, *Coronilla minima*, la campanilla espigada (*Convolvulus lineatus*), el estacarrocines (*Astragalus incanus*) o la *Fumana procumbens*, ocupando preferentemente sustratos ricos en bases sometidos a fuertes procesos erosivos.

LOS PRADOS Y PASTIZALES

Bajo esta denominación, situamos las comunidades vegetales íntimamente relacionadas con la nutrición del ganado. Unas, los prados, susceptibles de ser segados, las otras, los pastos, más adecuados para el ramoneo.

Bajo este epígrafe incorporamos la amplia diversidad existente y que podría diferenciarse a una mayor escala, y de la que simplemente dejaremos como muestra, su distinta tipología. Reconocemos en León, pastizales psicroxerófilos, cervunales, majadales, vallicares, praderas juncales, berceales, juncales, prados de siega, fenalares y pastizales anuales.

LOS CULTIVOS

En este subcapítulo recogemos tanto los cultivos arbóreos, como arbustivos y herbáceos, bajo los epígrafes de pinares de repoblación, castañares de repoblación, cultivos de secano, cultivos de regadío y viñedos, que en su conjunto, y sin ninguna otra mención específica, representan las grandes unidades agrarias existentes en la provincia de León.

Pies de las fotografías correspondientes al mapa de las formaciones vegetales
(7 fotos) (B-1 a B-7)

- 1 - P63. Paisaje primaveral del valle de Viadangos de Arbás, donde se aprecia el uso tradicional del territorio, en forma de prados.
- 4 - V177. Brezal en Pradorrey con *Erica umbellata* (color rosa) y *Genistella tridentata* (amarilla), como especies dominantes.
- 5 - V7. Aulagar de *Genista occidentalis* (color amarillo) en el valle de Aralla.
- 3 - V34. Piornales con *Cytisus oromediterraneus* (color amarillo) y *Genista florida* subsp. *polygaliphylla* (color verde pardo) en la cabecera del valle de Casares de Arbás.
- 7 - P186. Cultivos cerealistas desde Jiménez de Jamuz. En primer plano repoblación forestal de pinos.
- 2 - P144. Repoblaciones de chopo en las riberas del Esla a su paso por Valencia de Don Juan.
- 6 - Pto. Vegarada. Pastizal de diente (cervunal) en el alto del Puerto de Vegarada

Imprenta:

Colocar según indicaciones
en el Texto, o de
otra forma pero siguiendo
el orden 1, 2, 3 etc, en
el caso que la enmarque-
ción lo requiera

3.5. SERIES DE VEGETACION (*)

Angel Penas Merino
Marta E. García González
Luis Herrero Cembranos

Para llegar a comprender un mapa de series de vegetación, resulta imprescindible tener claros diversos conceptos fitosociológicos y biogeográficos, algunos de los cuales se han esbozado en el capítulo introductorio, antes de pasar a describir las unidades cartografiadas en la provincia de León.

El primero de estos conceptos es Fitosociología, que se puede definir como la ciencia de las comunidades vegetales, cuyo modelo son los sintáxones, entre los cuales la asociación representa su unidad tipológica básica.

La asociación es un tipo de comunidad vegetal que posee unas peculiares cualidades florísticas (especies propias o una combinación característica de plantas estadísticamente fieles, utilizables como diferenciales), ecológicas, biogeográficas, dinámicas, catenales e históricas. A su conocimiento se llega mediante el estudio comparado de los inventarios de vegetación, en los que se concreta, además de su composición florística, los caracteres ecológicos y geográficos propios de una comunidad vegetal homogénea particular.

El carácter esencial de las asociaciones está en las especies vegetales que la forman, teniendo en cuenta que todas ellas son portadoras de información genética, ecológica y biogeográfica precisa.

Las asociaciones se sitúan en un ámbito ecológico concreto, lo que contribuye a definir biótopos homogéneos que sólo pueden cambiar en el tiempo o en el espacio debido al proceso de la sucesión. En este sentido, cada asociación tiene una significación sucesional determinada, en una serie de vegetación o comunidad permanente, es decir, toda asociación representa en sí misma uno de los estadios iniciales, intermedios, maduros o desviantes de la dinámica o sucesión vegetal.

Otro rasgo esencial de la asociación es el poseer un área geográfica particular, es decir, cada asociación tiene unos límites geográficos precisos.

En las últimas décadas, teniendo en cuenta el aspecto sucesional implícito en

(*) Trabajo realizado con cargo al Proyecto de la CICYT NAT 90-0871-C03-01

el propio concepto de asociación, el análisis de la vegetación se especializa en el estudio de los complejos de comunidades vegetales que constituyen las series o geoseries de vegetación, con lo que se trata de sistematizar el fenómeno de la sucesión.

Para realizar el estudio conjunto de las comunidades que configuran el Paisaje Vegetal, es necesario, en un buen número de ocasiones, analizar desde el punto de vista de la sucesión, los mosaicos de vegetación que aparecen en un territorio. Así mismo, para discriminar tales conjuntos, hay que partir del reconocimiento de las áreas geográficas que puedan existir y que se corresponden con la unidad fundamental de la Biogeografía, denominada Tesela.

La ciencia que estudia, bajo estos aspectos mencionados el paisaje vegetal, se denomina Fitosociología sucesional o Sinfitosociología, y tiene como unidad tipológica la Serie de Vegetación, también llamada Sinasociación o Sigmatum, que se puede definir como la unidad sucesionista y paisajista que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye, tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal, como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan, como por ejemplo:

Bosque --> Prebosque --> Matorral fanerofítico --> Pastizal vivaz --> Matorral camefítico --> Pastizal terofítico.

donde la etapa madura es el bosque y el resto de las unidades son consecuencia directa de la desaparición del mismo en el área concreta que antes ocupaba.

Para la correcta denominación de una serie de vegetación, se construye una frase en la que se indica, ordenadamente, además de los factores ecológicos y geográficos más significativos (piso bioclimático, biogeografía, ombroclima, afinidades edáficas, etc.), la especie dominante o cabeza de serie de la comunidad madura; por ejemplo:

Serie alpina picoeuropeana hiperhúmeda basófila de la *Elyna myosuroides* = *Oxytropido pyrenaicae-Elyneto myosuroidis* sigmetum.

Entre las series de vegetación caben distinguirse dos tipos: Series climatofílicas, que son las que se desarrollan sobre suelos que sólo reciben el agua de lluvia, y series edafófilas que son las que prosperan en suelos o medios excepcionales. Entre estas últimas, las más generales son las propias de suelos hidromorfos o semiterrestres por escorrentía o existencia de aguas freáticas, que se designan como series edafohigrófilas, y las que se sitúan en estaciones acusadamente más áridas respecto a la media (laderas abruptas, cantiles, crestas, etc.), que se denominan edafoxerófilas.

En ocasiones las series de vegetación en un territorio se disponen catenalmente, es decir, se ponen en contacto y se sustituyen en función de un determinado gradiente ecológico (humedad, topografía, etc.), dentro de una misma unidad biogeo-

gráfica, constituyendo una geoserie, también denominada geosigmetum o geosinasiación.

Por último, en este apartado conceptual, debemos detenernos en la unidad elemental de la Biogeografía a la cual ya hemos hecho referencia, la Tesela.

Se define la Tesela como una superficie geográfica de extensión variable, homogénea desde un punto de vista ecológico, lo que significa que únicamente posee un tipo de vegetación potencial y, por consiguiente, una sola secuencia de comunidades, estadios o etapas sustituyentes.

En este sentido, el mapa de series de vegetación de la provincia de León, representa una primera aproximación, tanto a la potencialidad vegetal territorial, como por consiguiente, a las unidades teselares en él representadas.

En este cartograma se diferencian por un lado las series climatófilas y sus faciaciones, y por otro, las geoseries edafohigrófilas, siendo esto último necesario dada la escala del mapa y la dificultad de separación de las series que componen dichas geoseries por tener algunas de ellas, carácter lineal.

Entendemos, por último, y antes de pasar a la descripción de las unidades cartografiadas, por Faciación, la modificación respecto de una serie concreta de vegetación, tanto en su etapa madura (a nivel de subasociación), como de cualquiera de los estadios regresivos de su cabecera.

Reconocemos en la provincia de León 30 series y 7 faciaciones.

SERIES DE VEGETACION DE LA PROVINCIA DE LEON

En este apartado intentaremos describir las series de vegetación representadas en el mapa, indicando de cada una de ellas las comunidades vegetales que las conforman, siguiendo el mismo orden expuesto en el epígrafe anterior.

1. *OXYTROPIDO PYRENAICAE-ELYNETO MYOSUROIDIS* sigmetum

La etapa madura se corresponde con un pastizal vivaz dominado por plantas como *Oxytropis pyrenaica*, *Elyna myosuroides*, *Carex foetida* y *Carex capillaris*. En la provincia de León se encuentra restringida a las altas cumbres calcáreas de los Picos de Europa, donde existen una serie de factores físicos, como la gelifracción, crioturación, etc. que hacen que la etapa madura se localice en enclaves muy reducidos.

En zonas más xerófilas aparecen otro tipo de pastizales, ligados a biótotos con fuerte innivación, incluibles en la asociación *Pediculari fallaci-Armerietum can-*

tabricae, mientras que en los cantiles existentes en el dominio de esta serie se sitúa la comunidad del *Potentillo asturicae-Valerianetum apulae*, y en paredones desplomados nos encontramos con la asociación *Petrocoptidetum glaucifoliae*.

Por otro lado en gleras y canchales, siempre de carácter básico, aparecen las comunidades referibles al *Ranunculo leroyi-Saxifragetum praetermisae*, al *Epilobio anagallidifolii-Doronicetum braun-blanquetii* y las más ampliamente representada, el *Linario filicaulis-Crepidetum pygmeae*.

2. JUNCO TRIFIDI-OROCHLOETO BLANKAE sigmetum

La etapa madura se corresponde con un pastizal vivaz dominado por *Juncus trifidus*, *Oreochloa blanka*, *Alchemilla basaltica* y *Festuca eskia*, que se desarrolla sobre sustratos pobres en bases del piso alpino, estando escasamente representada en la provincia de León.

En su territorio nos encontramos con gleras móviles, colonizadas por la asociación *Linario filicaulis-Sperguletum viscosae* y comunidades de cantiles, incluíbles en la asociación *Murbeckiello boryi-Saxifragetum willkommianae*.

3. JUNIPERO NANAE-VACCINIETO ULIGINOSI sigmetum

En el piso subalpino orocantábrico y silíceo que se halla presente en la provincia de León, preferentemente en las zonas más septentrionales, nos encontramos que la vegetación climácica se corresponde con un matorral rastrero denso en el que son plantas dominantes *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum* y *Calluna vulgaris* (ésta sobre todo en zonas quemadas).

Como etapa de sustitución aparecen los pastizales psicroxerófilos dominados por *Festuca eskia*, *Luzula caespitosa* y *Teesdaliopsis conferta*, entre otras especies.

En las zonas de litosuelos o suelos muy degradados, nos encontramos con un pastizal vivaz crasifolio y pionero que se incluye en la asociación *Agrostio durieui-Setetum pyrenaici*. En depresiones y laderas con una prolongada cubierta nival, se desarrollan, en el seno de esta serie, pastizales, más o menos higrófilos, dominados por el "cervuno" (*Nardus stricta*) y que se corresponden en los territorios más occidentales con el *Poo legionensis-Nardetum strictae*, mientras que en el resto son incluíbles en la asociación *Polygalo edmundii-Nardetum*. Las comunidades de gleras de grandes y medianos bloques pertenecen a la asociación del *Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis*.

4. VACCINIO MYRTILLI-JUNIPERETO NANAE sigmetum

Al igual que la serie anterior, también ésta ocupa el piso subalpino silíceo de las montañas del Norte de León, si bien lo hace en zonas con un marcado carácter continental y ocupando la parte más meridional de dichas montañas.

La etapa climácica se corresponde con un matorral denso con dominio del "enebro rastrero" (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) y del arándano (*Vaccinium myrtillus*), si bien en este caso, a diferencia del anterior, hay una mayor abundancia del "piorno serrano" (*Cytisus oromediterraneus*) y una total desaparición del arándano negro (*Vaccinium uliginosum*).

Esta comunidad es preferentemente ibérico-soriana, llegando a nuestros territorios con unas marcadas peculiaridades entre la que cabe destacar la presencia de *Jasione crispa* subsp. *brevisepala*, *Phalacrocarpon oppositifolium* e *Hypericum richeri* subsp. *burseri*, ausentes en la faciación típica.

Su etapa de sustitución se corresponde también con unos pastizales psicroxerófilos de idéntica fisonomía que los mencionados para la serie anterior, pero con un dominio de *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis*, *Antennaria dioica* y *Jasione crispa* subsp. *brevisepala*, así como la ausencia de *Festuca eskia* y *Teesdaliopsis conferta*, que incluimos en la asociación *Jasione brevisepalae-Festucetum aragonensis*.

Las comunidades que acompañan a esta serie de vegetación son las mismas que hemos comentado en la serie anterior.

5. DAPHNO CANTABRICAЕ-ARCTOSTAPHYLETO UVA-URSI sigmetum

En el piso subalpino de las montañas leonesas de carácter basófilo, nos encontramos una serie de vegetación cuya cabecera se corresponde con un matorral denso y rastrero, dominado por plantas como *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Arctostaphylos uva-ursi* y *Daphne laureola* var. *cantabrica*, acompañadas en ocasiones por *Juniperus sabina*.

Dado que estas comunidades han sido duramente castigadas por el fuego, y que además soportan mal los largos periodos de innivación, solamente ocupan los crestones, cornisas y espolones abruptos del piso subalpino. Estos matorrales alternan con pastizales vivaces psicroxerófilos del *Oreochloa confusae-Festucetum burnatii* (Picoeuropeano) y del *Saxifraga coniferae-Festucetum burnatii* (Ubiñense occidental), que constituyen su etapa de sustitución, y que se desarrollan en los suelos ocasionados por la fracturación de crestas y espolones.

En los cantiles aparecen las comunidades de casmófitos pertenecientes a las asociaciones *Dethawia tenuifoliae-Saxifragetum aretioidis* (Picoeuropeana) y *Anemone*

pavoniana-*Saxifragetum canaliculatae* (resto), siendo sustituidos en los desplomes por el *Petrocoptidetum glaucifoliae*. Otras comunidades que acompañan a la cabecera de la serie se corresponden con el *Linario filicaulis-Crepidetum pygmaea*, que ocupan las gleras finas y móviles, y que son sustituidas por el *Cystopterido pseudoregiae-Dryopteridetum submontanae*, en las gleras de grandes y medianos bloques inmóviles.

Las comunidades herbáceas están representadas por la asociación *Pedicullari fallaci-Armerietum cantabricae* que se sitúan en suelos profundos, siendo sustituida en los biotopos más largamente innivados y más higrófilos por los cervunales del *Polygalo edmundii-Nardetum strictae* o por las turberas del *Pinguiculo grandiflorae-Caricetum lepidocarpae*.

6. LUZULO HENRIQUESII-BETULETO CELTIBERICAЕ sigmetum

Esta serie corresponde, en su óptimo, a un bosque mixto donde además de *Betula celtiberica* pueden dominar otros árboles como *Quercus x rosacea*, *Acer pseudoplatanus* o *Ilex aquifolium*. El sotobosque puede albergar gran cantidad de pequeños arbustos y hierbas vivaces entre las que cabe destacar *Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii* y *Saxifraga spathularis*.

Estos bosques están presentes en la provincia de León en toda la parte norte perteneciente biogeográficamente a la Región Eurosiberiana. Se desarrollan sobre sustratos silíceos pobres en bases y constituyen, de forma general, el límite superior de los bosques leoneses sobre estos sustratos, aunque también es frecuente verlos aprovechando las zonas de vaguada o con una elevada humedad y suelo muy pedregoso.

La orla o primera etapa de sustitución de estos bosques, se corresponde con un piornal del *Genistetum polygaliphyllae-obtusirameae*, desarrollado todavía sobre un suelo forestal.

Los brezales que ocupan los suelos más degradados y a veces podsolizados, se corresponden con la asociación *Daboecio cantabricae-Ericetum aragonensis*, donde son comunes *Erica australis* subsp. *aragonensis*, *Daboecia cantabrica* y *Genistella tridentata*.

Como degradación de la cabecera de serie pueden darse pastizales. Por un lado, en zonas con cierta profundidad edáfica, se sitúan los pastizales de diente del *Merendero pyrenaicae-Cynosuretum cristati*, mientras que en aquellas donde sólo quedan litosuelos nos encontramos con céspedes pertenecientes a la asociación *Agrostio durieui-Sedetum pyrenaici*.

7. BLECHNO SPICANT-FAGETO SYLVATICAЕ sigmetum

P 48

V-174

Los hayedos sobre sustrato silíceo que encontramos en la provincia de León en el piso montano (meso y altimontano), en su etapa madura son bosques densos de hayas (*Fagus sylvatica*) acompañadas por algún que otro abedul (*Betula celtiberica*) y roble peciolado (*Quercus petraea*). En su cortejo florístico también aparecen arbustos como *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*, *Vaccinium myrtillus* y plantas herbáceas como *Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii*, *Melampyrum pratense*, *Saxifraga spathularis*, etc. Cuando se produce un exceso de ombrofilia, como ocurre en el límite superior de estos hayedos, se ven desplazados por los abedulares del *Luzulo henriquesii-Betuletum celtibericae*, mientras que si se produce una fuerte influencia mediterránea son sustituidos por melojares del *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*.

La primera etapa de sustitución corresponde a unos piornales con dominio de *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*, *Genista obtusiramea*, *Cytisus oromediterraneus* y *Cytisus cantabricus* que configuran una serie de asociaciones, cuya aparición viene determinada por factores tales como precipitación, continentalidad, profundidad de suelo, etc. Así, en los territorios de carácter hiperhúmedo, nos encontramos con que la orla corresponde a la asociación *Cytisus cantabrici-Genistetum obtusirameae*; en las zonas de ombroclima húmedo y más meridionales, se implanta el *Cytisus cantabrici-Genistetum polygaliphyllae*, y en las zonas más continentalizadas, los pastizales del *Cytisetum scopari-oromediterranei*.

Como pastizales de sustitución se encuentran los de diente del *Merendero-Cynosuretum cristati* que forma mosaicos con los piornales, siendo, en las zonas con una mayor hidromorfía temporal, sustituidos por cervunales del *Polygalo edmundii-Nardetum strictae*.

Como etapa más degradada, aparecen los brezales en los que son comunes *Erica australis* subsp. *aragonensis*, *Daboecia cantabrica* y *Genistella tridentata*, incluíbles en la asociación *Daboecio cantabricae-Ericetum aragonensis*. En ciertas zonas con una ombrofilia muy acusada, se desarrolla otro tipo de brezales donde se hace predominante *Ulex cantabricus*, dando lugar a la asociación *Daboecio cantabricae-Ulicetum cantabrici*.

8. EPIACTIDO HELLEBORINES-FAGETO SYLVATICAE sigmetum

La etapa madura de esta serie se asienta sobre suelos generalmente esqueléticos y ricos en bases, en laderas con fuerte inclinación, donde hay una marcada termicidad y xericidad. Estos hayedos presentan una dominancia del haya, frente a otras especies arbóreas y el estrato herbáceo suele ser denso, debido principalmente a la presencia de *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* y *Carex sempervirens*, siendo frecuente ver, cuando los suelos son ricos en materia orgánica, geófitos húmicos como *Epipactis helleborine* o *Neottia nidus-avis*.

Como primera etapa de sustitución aparecen matorrales espinosos dominados

por *Rhamnus alpinus*, *Berberis vulgaris* subsp. *cantabrica* y diversas especies del género *Rosa*, que configuran la asociación *Pruno spinosae-Berberidetum cantabricae*. Cuando estos espinares son destruidos por la acción antrópica y sobre suelos aún profundos, se desarrollan pastizales dominados por *Brachypodium pinnatum* subsp. *rustre* y *Seseli cantabricum*. A su vez, cuando su degradación es muy acusada aparecen aulagares que deben incluirse en la asociación *Lithodoro diffusae-Genistetum occidentalis* cuya presencia es claramente identificable por ser un matorral pulviniforme dominado por *Genista occidentalis*, que convive con *Lithodora diffusa*, *Teucrium pyrenaicum*, etc.

9. CARICI SYLVATICAE-FAGETO SYLVATICAE sigmetum

La cabecera de serie corresponde a un hayedo que se asienta sobre suelos profundos ricos en bases, en ombroclimas húmedo e hiperhúmedo, donde hay un predominio del haya y en cuyo estrato herbáceo aparecen una serie de plantas que le caracterizan como son *Carex sylvatica*, *Melica uniflora*, *Scilla lilio-hyacinthus* y *Galium odoratum* entre otras. Estos hayedos se encuentran alternando, dependiendo de la profundidad del suelo y la ombrofilia, con los pertenecientes a la asociación *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae*.

Como primera etapa de sustitución nos encontramos con matorrales espinosos con predominio de especies del género *Rosa*, como *Rosa tomentosa*, *Rosa villosa* o *Rosa rubiginosa* que fitosociológicamente son incluibles en la alianza *Berberidion vulgaris*. Como matorrales de sustitución se desarrollan aulagares dominados por *Erica vagans*, que junto a táxones como *Genista occidentalis* o *Genista legionensis*, ocupan enclaves con una cierta profundidad de suelo y ombroclima húmedo, mientras que sobre suelos más o menos descarboxatados y en ombroclimas hiperhúmedos, se observa la presencia de *Daboecia cantabrica* y *Ulex cantabricus* (*Daboecio cantabricae-Ulicetum cantabrici*).

Los pastizales que aparecen como consecuencia de la degradación de estos bosques, siempre y cuando no intervenga la mano del hombre, son de carácter duro e incluibles en la clase *Festuco-Brometea*, mientras que por acción humana y tras una fuerte influencia del pastoreo o regadío, aparecen pastizales de diente del *Merendero-Cynosuretum cristati* o prados de siega del *Malvo moschatae-Arrhenatheretum elatioris*. La orla herbácea de estos bosques se incluye en la asociación *Lathyro latifoliae-Centaureetum nemoralis*.

10. OMPHALODO NITIDAE-FAGETO SYLVATICAE sigmetum

Esta serie presenta como etapa climática unos hayedos que, además del haya (*Fagus sylvatica*), se encuentran caracterizados por elementos florísticos tales como

Daphne laureola, *Quercus robur*, *Omphalodes nitida* o *Lilium martagon*.

Se pueden encontrar, aunque muy puntualmente, en la zona de Ancares, sobre todo en la Sierra del Caurel, desarrollados en suelos eútrofos sobre pizarras ricas o calizas duras, aunque debido a una acusada mediterraneidad de estos territorios, hace que sean muy escasos.

Como primera etapa de sustitución nos encontramos unos piornales pertenecientes a la asociación *Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae*, todavía sobre suelos profundos. Cuando la degradación se hace muy fuerte, aparecen los brezales del *Daboecio cantabricae-Ericetum aragonensis*.

11. LINARIO TRIORNITHOPHORAE-QUERCETO PETRAEAE sigmetum

La etapa madura de esta serie se corresponde con un bosque en el que dominan *Quercus petraea*, *Quercus x rosacea* y en menor medida *Quercus x trabutii*, acompañados por otras especies arbóreas como *Betula celtiberica*, *Corylus avellana*, *Ilex aquifolium* y *Sorbus aucuparia*, además de un conjunto de plantas herbáceas como *Linaria triornithophora*, *Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii* o *Saxifraga spathularis*. Cuando estos bosques se disponen en zonas umbrías se enriquecen con el haya (*Fagus sylvatica*) y en otras ocasiones, cuando los suelos son más frescos y más ricos en bases, con *Acer pseudoplatanus*.

Al igual que ocurre en otras series, la primera etapa de sustitución es un piornal, que, dependiendo principalmente del ombroclima, puede pertenecer a asociaciones diferentes, así tenemos que con una humedad elevada se asientan los piornales del *Cytiso cantabrici-Genistetum obtusirameae*, cuando esta humedad se hace menor la respuesta es de piornales del *Cytiso cantabrici-Genistetum polygaliphyllae*, mientras que en las estaciones más secas, pertenecientes a esta serie, se presenta un piornal del *Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae*. Como caso extremo y siempre en posiciones topográficas con suelos esqueléticos y una mayor continentalidad, esta primera etapa de sustitución se corresponde con piornales del *Cytisetum scopario-romediterranei*.

Los pastizales de carácter vivaz que proviene de la degradación de estos bosques, pertenecen a la asociación *Merendero-Cynosuretum cristati*, mientras que las etapas más regresivas, los brezales, son incluibles en la asociación *Daboecio cantabricae-Ulicetum cantabrici*, que son sustituidos en los crestones y suelos más xéricos por el *Daboecio cantabricae-Ericetum aragonensis*.

12. LINARIO TRIORNITHOPHORAE-QUERCETO PYRENAICAE sigmetum

La cabecera de esta serie es un bosque de acusada influencia mediterráneo-

iberoatlántica, dominado por *Quercus pyrenaica* que presenta, generalmente, una elevada densidad y un porte medio, si bien en estaciones frescas pueden aparecer otros táxones del género *Quercus*, principalmente híbridos, como *Quercus x rosacea* o *Quercus x trabutii*. Dentro de su cortejo florístico caben destacarse plantas herbáceas como *Linaria triornithophora*, *Omphalodes nitida* y *Physospermum cornubiense*, que en conjunto caracterizan esta asociación denominada *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*.

Como primera etapa de sustitución presenta unos piornales incluibles en la asociación *Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae* y unos pastizales seriales de carácter vivaz pertenecientes al *Merendero-Cynosuretum cristati*, siendo las orlas herbáceas de linderos de bosques incluibles en el *Omphalodo nitidae-Linarietum triornithophorae*.

La etapa más regresiva corresponde, como es natural, a brezales, que dependiendo del carácter ombrófilo pertenecen a asociaciones diferentes. Así en las zonas de ombroclima húmedo aparecen los brezales del *Halimio umbellati-Daboecietum cantabricae*, mientras que en territorios subhúmedos son sustituidos por los del *Daboecio cantabricae-Ericetum aragonensis*.

13. JUNIPERETO SABINO-THURIFERAE sigmetum

Como etapa climática esta serie lleva unos sabinares albares con *Juniperus thurifera*, *Juniperus sabina* y *Juniperus communis* subsp. *alpina*, que caracterizan la asociación *Juniperetum sabino-thuriferae*. Se trata de un bosque abierto, de carácter relicto, asentado sobre suelos esqueléticos ricos en bases, y laderas frecuentemente expuestas a solana, donde la xericidad es acusada, lo que favorece que en su sotobosque aparezcan elementos como *Berberis vulgaris* subsp. *cantabrica*, *Rhamnus alpina*, *Viburnum lantana*, etc., que van a constituir, además, su orla espinosa de protección o primera etapa de sustitución, perteneciente a la asociación *Pruno spinosae-Berberidetum cantabricae*.

La destrucción de estos bosques, ya sea por fuego o por intenso pastoreo, conduce al desarrollo de pastizales vivaces presididos por *Seseli cantabricum* y *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* en suelos todavía bien desarrollados, o a tomillares del *Festuco hystricis-Thymetum mastigophori* en suelos esqueléticos. Si la erosión se hace intensa, la roca aflorante se recubre de matorrales pulviniformes dominados por *Genista scorpius*, *Lithodora diffusa*, *Helianthemum nummularium*, etc. pertenecientes a la asociación *Lithodoro diffusae-Genistetum scorpii*.

En ocasiones estos bosques consiguen desarrollar un suelo bastante profundo lo que permite que se incorpore a ellos el quejigo (*Quercus faginea*).

14. *LITHODORO DIFFUSAE-QUERCETO ROTUNDIFOLIAE* sigmetum

Esta serie ocupa los territorios mas continentales de la Cordillera Cantábrica, siempre en exposiciones de solana y sobre sustratos ricos en bases en laderas con fuertes pendientes, lo que le da un marcado significado de comunidades permanentes sobre suelos poco profundos o particularmente secos.

La cabecera de serie se corresponde con un encinar caracterizado por la presencia de táxones como *Laserpitium nestleri* subsp. *eliasii*, *Saponaria ocymoides*, *Daphne gnidium* o *Paeonia broteroi*.

Como orla de protección o primera etapa de sustitución aparecen las sebes o matorrales espinosos de la asociación *Pruno spinosae-Berberidetum cantabricae*. Los pastizales pertenecientes a esta serie, son de diente, con predominio de gramíneas robustas como *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*. La etapa más degradada son aulagares del *Lithodoro diffusae-Genistetum occidentalis*, desarrollados sobre litosuelos calcáreos.

15. *CEPHALANTHERO LONGIFOLIAE-QUERCETO ROTUNDIFOLIAE* sigmetum

La clímax de esta serie son los encinares del *Cephalanthero longifoliae-Quercetum rotundifoliae*, de carácter relictivo y origen mediterráneo, que ocupan topografías favorables donde el suelo no es muy profundo y el viento acelerado por los desfiladeros produce una particular sequía, como son los fondos de valles internos, o bien en laderas abruptas sobre coluviones bien drenados que puedan mantener una marcada xerofilia.

La composición florística de estos encinares la presiden *Quercus rotundifolia* y *Quercus x ambigua* a los que acompañan abundantes arbustos y lianas, como *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina* o *Smilax aspera*, entre otros.

La primera etapa serial por destrucción de estos bosques es un matorral denso con predominio de los arbustos y lianas que forman parte de su sotobosque. Los pastizales son incluibles en el *Seseli cantabrici-Brachypodietum rupestris*. En las zonas más degradadas nos encontramos con los aulagares del *Lithodoro diffusae-Genistetum occidentalis fumanetosum ericoidis* o del *Lithodoro diffusae-Genistetum legionensis*.

16. *GENISTO SANABRENSIS-JUNIPERETO NANAE* sigmetum

En los Montes de León y Sierra del Teleno, nos encontramos, dentro del piso oromediterráneo, con una vegetación muy particular cuya clímax se corresponde con

un matorral silicícola, psicroxerófilo, quionóforo, de aspecto fisonómico muy parecido a los del piso subalpino ya comentados, pero que presenta como principal diferencia frente a aquellos, la presencia de *Genista sanabrensis*, acompañada por *Cytisus oromediterraneus* y *Juniperus communis* subsp. *alpina* entre otros táxones.

Como etapa de sustitución presenta un pastizal psicroxerófilo, al igual que las series subalpinas, de aspecto amacollado en media luna y escalonado, en el que ha desaparecido *Festuca eskia*, siendo sustituida por *Festuca indigesta* subsp. *summilusitana*, conformando la asociación *Teesdaliopsio confertae-Festucetum summilusitanae*.

17. *SAXIFRAGO SPATHULARIDI-BETULETO CELTIBERICA*E sigmetum

Dentro de la provincia de León nos encontramos con otro tipo de abedulares que representan la cabecera de serie de ciertos enclaves de las Sierras de El Teleno y Cabrera, principalmente, y que pertenecen a la asociación *Saxifrago spathularidi-Betuletum celtibericae* que está representada por un bosque acidófilo dominado por el abedul, con el que conviven serbales y melojos entre las especies arbóreas, y *Physospermum cornubiense* y *Saxifraga spathularis*, entre las herbáceas.

Al igual que ocurría con los abedulares del norte de León, éstos también suponen el límite altitudinal superior de la vegetación arbórea, contactando por su parte inferior con los melojares del *Holco molli-Quercetum pyrenaicae*. No obstante la presencia de estos abedulares es muy escasa debido a la fuerte acción del hombre, que mediante pastoreo intensivo, fuego y continuas talas, ha conseguido que sólo queden pequeñas manchas de ellos y además muy localizadas en barrancos húmedos donde todavía han logrado sobrevivir.

Sus etapas regresivas corresponden en primer lugar, cuando todavía persiste un suelo forestal, a piornales del *Cytiso scopariae-Genistetum polygaliphyllae cytisetosum multiflori*, que cuando dichos suelos son decapitados dan paso a unos brezales pertenecientes a la asociación *Erico umbellatae-Genistetum sanabrensis*.

18. *FESTUCO HETEROPHYLLAE-QUERCETO PYRENAICAE* sigmetum

La etapa madura de esta serie corresponde a un bosque incluíble en la asociación *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae*, que puede diferenciarse del melojar orocantábrico, muy próximo a él, por la presencia de *Festuca heterophylla* y la ausencia de *Linaria triornithophora*.

Como primera etapa de sustitución lleva un piornal con predominio de plantas como *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*, *Adenocarpus complicatus* y *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*, conformando las comunidades del *Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae lavanduletosum pedunculatae*.

Las etapas regresivas de estos melojares, aparte del piornal ya comentado, responden a comunidades higrófilas, debido a que se asientan, generalmente, sobre territorios de carácter endorreico. Así tenemos que los brezales provenientes de la degradación de estos bosques pertenecen a las asociaciones *Genisto anglicae-Ericetum vagantis* o bien al *Genisto anglicae-Ericetum tetralicis*, siendo sus pastizales del *Festuco amplae-Cynosuretum cristati* y los herbazales de orla del *Trifolio-Lathyretum nigri*; tampoco es infrecuente encontrarse con cervunales del *Genisto anglicae-Nardetum strictae*. En las estaciones con menos hidromorfía aparecen brezales del *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis cistetosum laurifolii*, que en sí mismos son la respuesta más amplia al proceso regresivo de estos bosques.

19. *GENISTO FALCATAE-QUERCETO PYRENAICAE* sigmetum

La etapa madura de esta serie es un melojar perteneciente a la asociación *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae*, que presenta como planta diferencial frente a otros melojares, *Genista falcata*, endemismo mediterráneo-iberoatlántico. Ocupa zonas cuyo ombroclima es subhúmedo, siendo sustituido en posiciones más húmedas por el *Holco molli-Quercetum pyrenaicae*, mientras que en estaciones más secas o en sustratos más duros son desplazados por los encinares del *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae*.

Como primera etapa de sustitución u orla presentan un piornal, todavía sobre suelos profundos, que se incluye en la asociación del *Genisto hystricis-Cytisetum multiflori* que por una mayor degradación del suelo determina la presencia de brezales del *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis cistetosum ladaniferi*.

20. *HOLCO MOLLI-QUERCETO PYRENAICAE* sigmetum

La clímax de esta serie corresponde con un melojar cuyos árboles presentan una talla media y que se ven acompañados por táxones como *Ajuga occidentalis*, *Erytronium dens-canis*, *Holcus mollis* y *Luzula forsteri* entre otros, conformando la asociación *Holco molli-Quercetum pyrenaicae*. Aparecen en la zona suroccidental leonesa con ombroclima húmedo e hiperhúmedo sobre sustratos silíceos, disponiéndose altitudinalmente por encima de los melojares del *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae*.

Como orla o primera etapa regresiva aparecen los piornales del *Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae cytisetosum multiflori*, en los que se pueden encontrar como plantas diferenciales *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*, *Cytisus scoparius*, *Cytisus multiflorus*, *Adenocarpus complicatus* o *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*.

La etapa más degradada corresponde, una vez más, a los brezales del *Genis-*

tello tridentatae-Ericetum aragonensis, que representan una de las formaciones vegetales que más puede apreciarse en estos territorios leoneses por la fuerte acción antropozógena a la que se han visto sometidas.

21. JUNIPERO THURIFERAE-QUERCETO ROTUNDIFOLIAE sigmetum
(faciación con *Osyris alba*)

Esta serie presenta como etapa clímax un encinar presidido por *Quercus rotundifolia* acompañado de enebros (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y *Juniperus oxycedrus*), que conforman la asociación *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae*, apareciendo en las zonas supramediterráneas de carácter basófilo, generalmente margas miocénicas, y en ombroclimas secos o subhúmedos. Presenta un sotobosque escaso y generalmente empobrecido en plantas arbustivas del bosque mediterráneo esclerófilo, sin embargo en el subpiso supramediterráneo inferior se enriquece en este tipo de táxones, tales como *Osyris alba*, *Jasminum fruticans*, *Phyllirea angustifolia*, etc. conformando la subasociación *osyridetosum albae*.

La destrucción de estos encinares lleva consigo la aparición de unos tomillares dominados por *Thymus mastigophorus* y *Veronica javalambrensis* a los que acompañan frecuentemente *Genista scorpius*, *Linum appresum* y *Thymus zygis* entre otros, e incluíbles en la asociación *Veronico javalambrensis-Thymetum mastigophori*.

22. JUNIPERO OXYCEDRI-QUERCETO ROTUNDIFOLIAE sigmetum
(faciaciones con *Rhamnus infectoria* y con *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*)

La clímax de esta serie corresponde a un encinar del *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* que se asienta sobre sustratos silíceos con ombroclima seco, aunque debido a la horizontalidad y la impermeabilidad del terreno por la presencia de arcillas, hace que aparezca una cierta hidromorfía temporal. Estas características determinan la presencia de un buen número de arbustos caducifolios como *Crataegus monogyna*, *Rhamnus saxatilis* subsp. *infectoria* o *Rosa micrantha* entre otros, que le da una originalidad florística frente a la asociación típica, perteneciendo estos encinares leoneses secos y silicícolas a la subasociación *ramnetosum infectoriae*, bien representados en las comarcas leonesas del Páramo y los Oteros.

Por otro lado existen en el Sector Leonés unos encinares de esta misma asociación que ocupan lo que geológicamente se corresponde con la Formación Candanedo, preferentemente en exposiciones a solana y con fuerte pendiente, en territorios con ombroclima, al menos, de carácter subhúmedo medio. Todo esto hace que la fuerte precipitación que soportan, siempre por encima de los 850 mm., provoque un fuerte lavado de los conglomerados poligénicos carbonatados, constitutivos, junto a niveles de areniscas, de dicha Formación, que sin embargo mantienen un mull cál-

cico, permitiendo el desarrollo de táxones de marcado carácter basófilo como *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* y *Saponaria ocymoides*, a la vez que también aparecen plantas características de los melojares circundantes como *Quercus petraea* subsp. *mas*, *Festuca heterophylla* o *Viola riviniana*. Todo este cortejo florístico caracteriza la subasociación *brachypodietosum rupestris*.

Como primera etapa regresiva aparece un prebosque formado por encinas y enebros en forma de arbustos, así como diversas especies del género *Rosa* (*Rosa micrantha*, *Rosa corymbifera*, etc.).

Las etapas seriales que representan estadios más regresivos son las mismas que en la serie de los melojares del *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae* sigmetum, al menos en lo referente a los piornales, ya que los brezales se corresponden con la asociación *Halimio umbellati-Cistetum laurifolii*.

23. GENISTO HYSTRICIS-QUERCETO ROTUNDIFOLIAE sigmetum
(Faciaciones: típica, con *Arbutus unedo*, con *Helleborus foetidus* y con *Quercus suber*)

Esta serie presenta como cabecera un encinar que se desarrolla en los pisos meso y supramediterráneo del Sector Orensano-Sanabriense, en ombroclimas de seco a húmedo y tanto sobre sustratos pobres como ricos en bases.

Esta serie, que generalmente se desarrolla sobre cuarcitas y pizarras metamórficas, ocupa grandes extensiones de las comarcas de La Cabrera, Maragatería, Bierzo y La Cepeda, teniendo un escaso cortejo florístico, entre cuyas plantas se encuentra *Genista hystrix*.

Estructuralmente son formaciones de encinar de porte medio con fuerte ramificación desde la base, que, en los territorios más termófilos, se enriquece con *Arbutus unedo*, *Phyllirea angustifolia* o *Ruscus aculeatus*, elementos que conforman su primera etapa de sustitución y cuya degradación implica la presencia de jarales del *Lavandulo pedunculatae-Genistetum hystricis*.

Por otro lado, esta serie de vegetación se encuentra representada en los pisos meso y supramediterráneo sobre sustratos ricos en bases, configurando la faciación con *Helleborus foetidus*.

Por último, en las zonas más ombrófilas pertenecientes a la serie, estos encinares se ven acompañados por *Quercus suber*, formando bosques mixtos de encinas y alcornoques. En estos territorios es frecuente apreciar, en la primera orla de protección, formando parte de los piornales, a *Cytisus striatus*, que permiten diferenciarla netamente del resto de las faciaciones comentadas.

La faciación típica presenta como etapas de sustitución las siguientes: en primer lugar y sobre suelos profundos, piornales del *Genisto hystricis-Cytisetum multiflori*, y sobre litosuelos, la asociación *Genisto hystricis-Echinopartetum lusitanici*. Por degradación de estos piornales aparecen los brezales del *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis*, si el ombroclima es, al menos, subhúmedo, y si es seco, los cantuesales del *Lavandulo sampaianae-Genistetum hystricis*. Si la degradación proviene de los cambrionales del *Genisto hystricis-Echinopartetum lusitanici*, la siguiente etapa de sustitución es un pastizal duro del *Diantho merinoi-Plantaginetum radicatae*.

24. PRUNO PADI-FRAXINETO EXCELSIORIS sigmetum

En la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica la vegetación potencial de las zonas mesofíticas se corresponde con un bosque mixto fresco que ocupa suelos ricos, eútrofos y con humedad a lo largo de todo el año. Dominan en estos bosques táxones como *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*, *Corylus avellana*, *Prunus padus* y, en menor medida, aunque siempre presentes, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria* o *Populus nigra*, junto a otras especies propias de los matorrales y pastizales de sustitución.

Como primera etapa serial aparece una sebe o matorral arbustivo espinoso dominada por los groselleros (*Ribes alpinum* y *Ribes uva-crispa*) acompañados de otras especies espinosas como *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Rosa* sp. junto a otras como *Lonicera peryclimenum*, *Clematis vitalba* y *Rhamnus catharticus*, conformando la asociación *Rhamno catharticae-Ribesetum alpini*.

Los prados provenientes de la degradación de estos bosques mesofíticos son incluibles en las asociaciones *Bromo commutati-Polygonetum bistortae* y ocasionalmente en los del *Malvo moschatae-Arrhenatheretum elatioris*.

25. MERCURIALIDI PERENNIS-FRAXINETO EXCELSIORIS sigmetum

En la vertiente septentrional de la Cordillera Cantábrica, los bosques mesofíticos presentan una serie de táxones diferenciales que hacen que su cabecera de serie corresponda a la asociación *Mercurialidi perennis-Fraxinetum excelsioris*, teniendo como diferencia la ausencia en éstos de plantas como *Carum carvi*, *Laserpitium nestleri*, *Salix cantabrica* y *Rhamnus alpinus*, entre otros, y la presencia de *Mercurialis perennis*, *Phyllitis scolopendrium*, *Tilia platyphyllos* o *Quercus petraea*.

La etapa serial se corresponde con unos matorrales incluibles en la asociación *Rubo-Tametum communis*, de carácter espinoso y frecuentemente utilizadas como setos vivos, llevando las áreas más cálidas *Rosa sempervirens*. Sin embargo, la buena calidad de los suelos ocupados por estos bosques, hace que se hayan transformado en

su mayoría en prados de siega, cultivos de diversas hortalizas, patatas o maíz.

26. VALERIANO PYRENAICAE-ALNETO GLUTINOSAE sigmetum

La etapa climática de esta serie corresponde a unas alisedas dominadas por *Alnus glutinosa*, *Carex broteriana* y *Valeriana pyrenaica*, correspondiendo con la asociación *Valeriano pyrenaicae-Alnetum glutinosae*. Se presenta en los territorios cuaternarios de las comarcas de Ancares y Omaña, preferentemente, configurando junto al *Saliceto lambertiano-salvifoliae* sigmetum y el *Pruno padi-Fraxineto excelsioris* sigmetum la geoserie riparia de las mismas.

27. SALICETO CANTABRICAE sigmetum

Esta serie se encuentra ocupando el borde más cercano al agua del lecho menor de los ríos del norte de la provincia de León, correspondiendo su cabecera a una saucedada dominada por *Salix cantabrica* y *Salix x expectata* configurando la asociación *Salicetum cantabricae*.

Otras comunidades que aparecen en el seno de la presente serie son los herbazales higrófilos del *Erucastro nasturtifolii-Calamagrostietum pseudophragmitis*.

28. SALICETO ALBO-ANGUSTIFOLIAE sigmetum

Serie colina y submontana de la vertiente septentrional de la Cordillera Cantábrica, cuya cabecera es una saucedada configurada por *Salix alba* y *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia*.

Está muy escasamente representada en los territorios leoneses y sólo ocasionalmente se observa formando geoserias con la de las fresnedas del *Mercurialidi perennis-Fraxineto excelsioris* sigmetum.

29. ARO MACULATI-ULMETO MINORIS sigmetum

En los sotos y riberas del piso supramediterráneo de la provincia de León, es donde aparece esta serie, cuya cabecera es un bosque caducifolio incluíble en la asociación *Aro maculati-Ulmetum minoris* que se caracteriza por una combinación florística peculiar, destacando la presencia de *Ulmus minor*, *Populus nigra*, *Populus alba* y *Fraxinus angustifolia* como elementos arbóreos y, *Arum maculatum*, *Euphorbia amygdaloides* y *Euonymus europaeus*, entre los herbáceos y arbustivos.

Debido a que estos bosques están asentados sobre suelos de tipo vega parda o fluvisol, por tanto fácilmente transformables en cultivos, es bastante difícil encontrar zonas donde estén bien conservados, quedando reducidos en la mayoría de los casos, junto con sus etapas de degradación, a linderos de fincas.

Como primer etapa de sustitución aparecen unas orlas espinosas o sebes incluíbles, las de los sectores Leonés y Orensano-Sanabriense, en el *Rubo-Rosetum corymbiferae*, y las del sector Castellano duriense, en el *Rosetum micrantho-agrestis rosetosum deseglisei*.

Por destrucción y/o alteración de las olmedas aparecen una serie de comunidades gramíneas, sobre suelos profundos, utilizadas como prados de siega, que se incluyen en la alianza *Cynosurion cristati* en los territorios orensanos-sanabrienses, y en el *Festuco amplae-Agrostietum castellanae*, en los del sector Leonés.

30. *POPULO NIGRAE-SALICETO NEOTRICHAE* sigmetum

A esta serie pertenecen los territorios occidentales ibéricos que se encuentran en los lechos mayores de los grandes ríos y que con las crecidas sufren inundaciones cada año, provocando frecuentes erosiones que no permiten los procesos de edafogénesis y por tanto no existe una gran diferencia entre los horizontes. La cabecera de la serie corresponde a una chopera-sauceda incluíble en el *Populo nigrae-Salicetum neotrichae*, donde son dominantes los dos táxones que le dan nombre, además de *Salix salvifolia* en los territorios leoneses, pudiendo aparecer *Fraxinus excelsior* en las zonas colindantes con la Región Eurosiberiana.

Las etapas de sustitución de esta serie son prácticamente idénticas a las de las olmedas del *Aro maculati-Ulmeto minoris* sigmetum, que forman en conjunto una goserie higrófila característica, junto a diversos tipos de saucedas, según los territorios en que nos encontremos.

31. *SALICETO ANGUSTIFOLIO-SALVIFOLIAE* sigmetum

Esta serie se encuentra ocupando el lecho menor de los ríos con marcado estiaje, pero que soportan fuertes avenidas primaverales. Su cabecera corresponde a una sauceda de porte arbustivo, *Salicetum angustifolio-salvifoliae*, que ocupa los sustratos de textura areno-arcillosa y más raramente limosa, o bien guijarrosa con cierta nitrofilia. Florísticamente se caracteriza por la presencia de *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia* y *Salix salvifolia*, además del dominio del híbrido entre ambos, *Salix x pseudo-salvifolia*.

En el seno de esta serie nos encontramos además con espadañales (*Scirpo lacustris-Phragmitetum australis*), cañaverales (*Phalaridetum arundinaceae*) o herbaza-

les higrófilos del *Glycerio declinatae-Oenanthetum croccatae*, los dos primeros en los sectores Leonés y Castellano duriense y el último en el sector Orensano-Sanabriense. En los guijarrales aparece el *Lactuco chondrilliflorae-Andryaletum ragusinae*, mientras que en zonas con aportes orgánicos el *Artemisio glutinosae-Santolinetum semidentatae*.

Acompaña esta serie, formando parte de una de las geoseries higrófilas existentes en la provincia de León, a las choperas-saucedas del *Populo nigrae-Saliceto neotrichae* sigmetum y a las olmedas del *Aro maculati-Ulmeto minoris* sigmetum.

32. SALICETO LAMBERTIANO-SALVIFOLIAE sigmetum

La etapa madura de esta serie la constituyen saucedas de porte arbustivo del *Salicetum lambertiano-salvifoliae* que encuentra su óptimo en los márgenes de los ríos con acusado estiaje y sustratos pobres en bases, dejando paso al *Salicetum angustifolio-salvifoliae* cuando el suelo se enriquece en ellas.

Como etapas degradadas aparecen cañaverales del *Scirpo lacustris-Phragmitetum australis* o del *Phalaridetum arundinaceae* en territorios leoneses y castellano durienses, mientras que en el seno de esta serie, y sólo en territorios orensano-sanabrienses, se hallan los herbazales higrófilos del *Glycerio declinatae-Oenanthetum croccatae*. Los guijarrales están colonizados por el *Lactuco chondrilliflorae-Andryaletum ragusinae*; si existen aportes orgánicos sobre sustratos arenosos o guijarrosos nos aparece el *Artemisio glutinosae-Santolinetum semidentatae andryaletum ragusinae*.

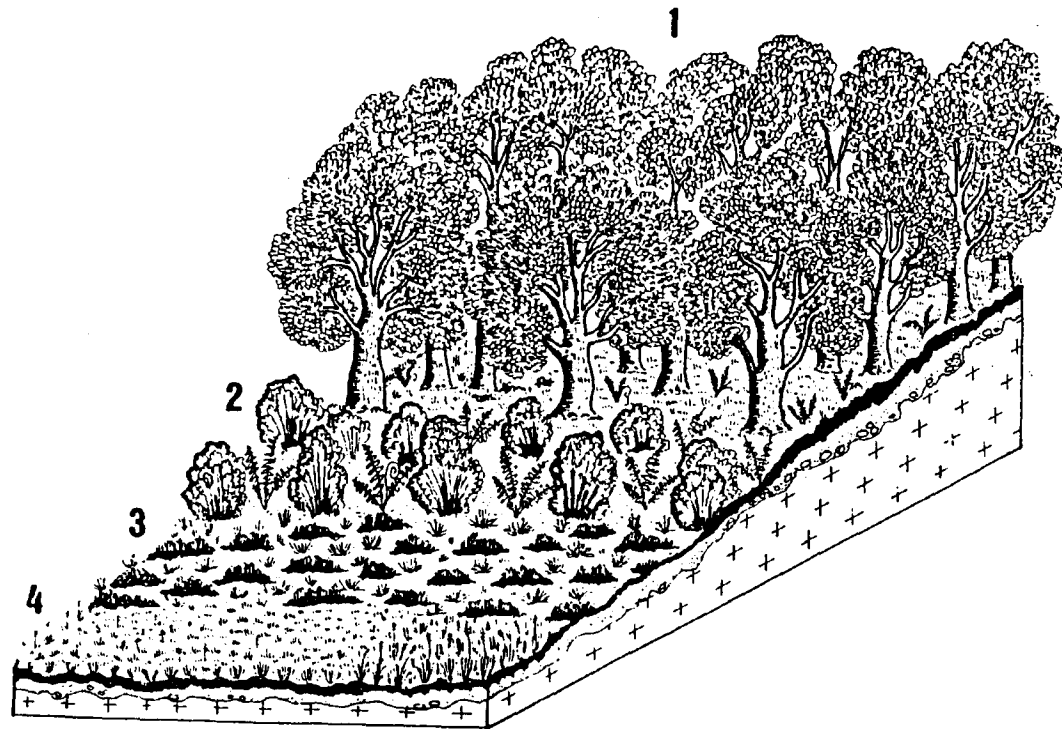
33. GALIO BROTERIANI-ALNETO GLUTINOSAE sigmetum

Esta serie corresponde en su etapa climácica a unos bosques ribereños mediterráneos dominados por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* y *Ulmus minor* como elementos arbóreos, acompañados de táxones herbáceos característicos como *Galium broterianum* y *Carex acuta* subsp. *reuteriana*. Estas alisedas corresponden a la asociación *Galio broteriani-Alnetum glutinosae*, que cuando se ponen en contacto con alisedas del mundo eurosiberiano se enriquecen con *Fraxinus excelsior*, dando lugar a la subasociación *fraxinetosum excelsioris*.

En el seno de esta serie nos encontramos con herbazales higrófilos del *Glycerio declinatae-Oenanthetum croccatae*, así como herbazales nitrófilos del *Geranio robertiani-Cariolophetum sempervirentis* u otras comunidades de similares características.

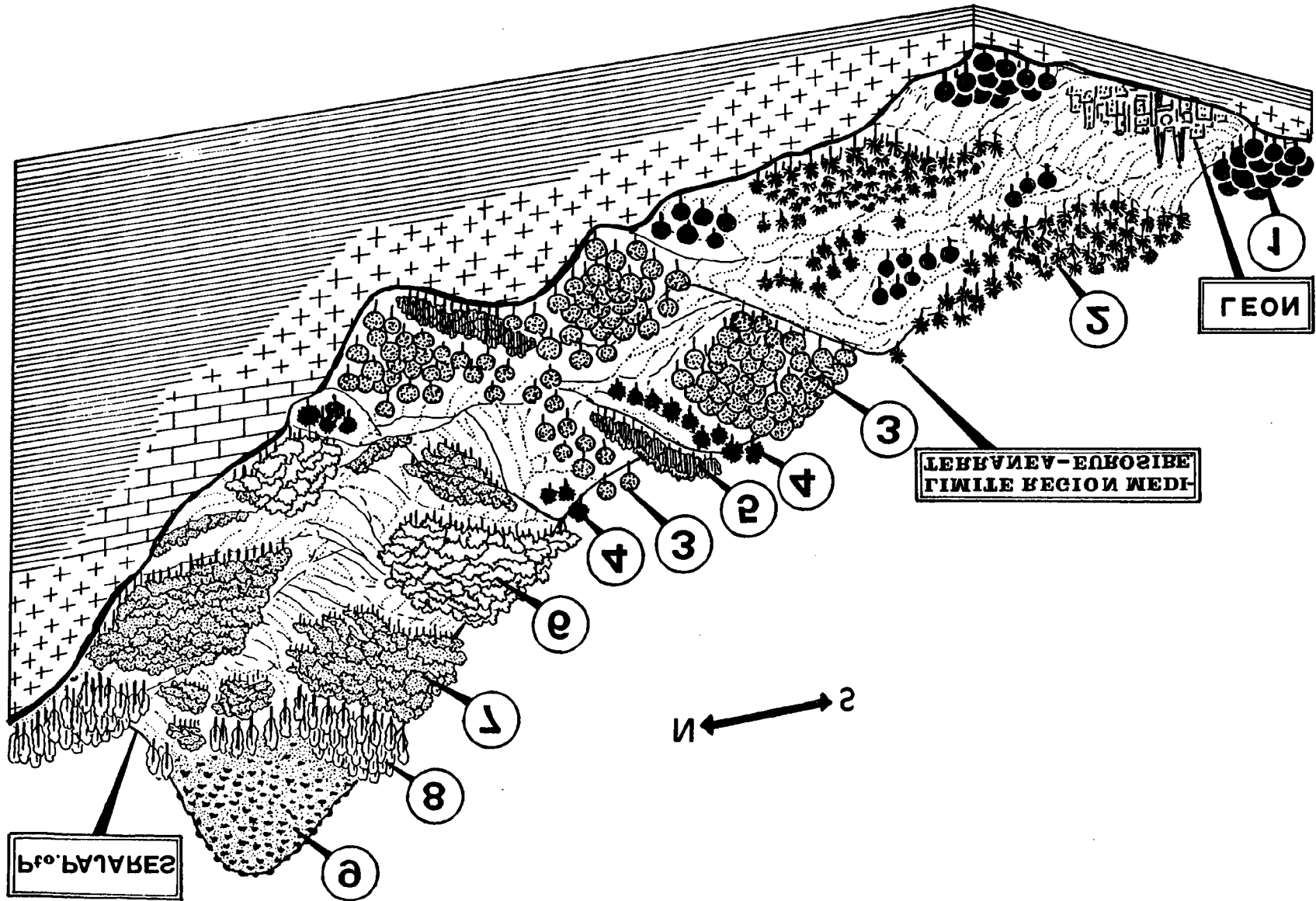
Esta serie forma parte de una geoserie higrófila de los amplios valles leoneses, a la que también corresponden las olmedas del *Aro maculati-Ulmeto minoris* sig-

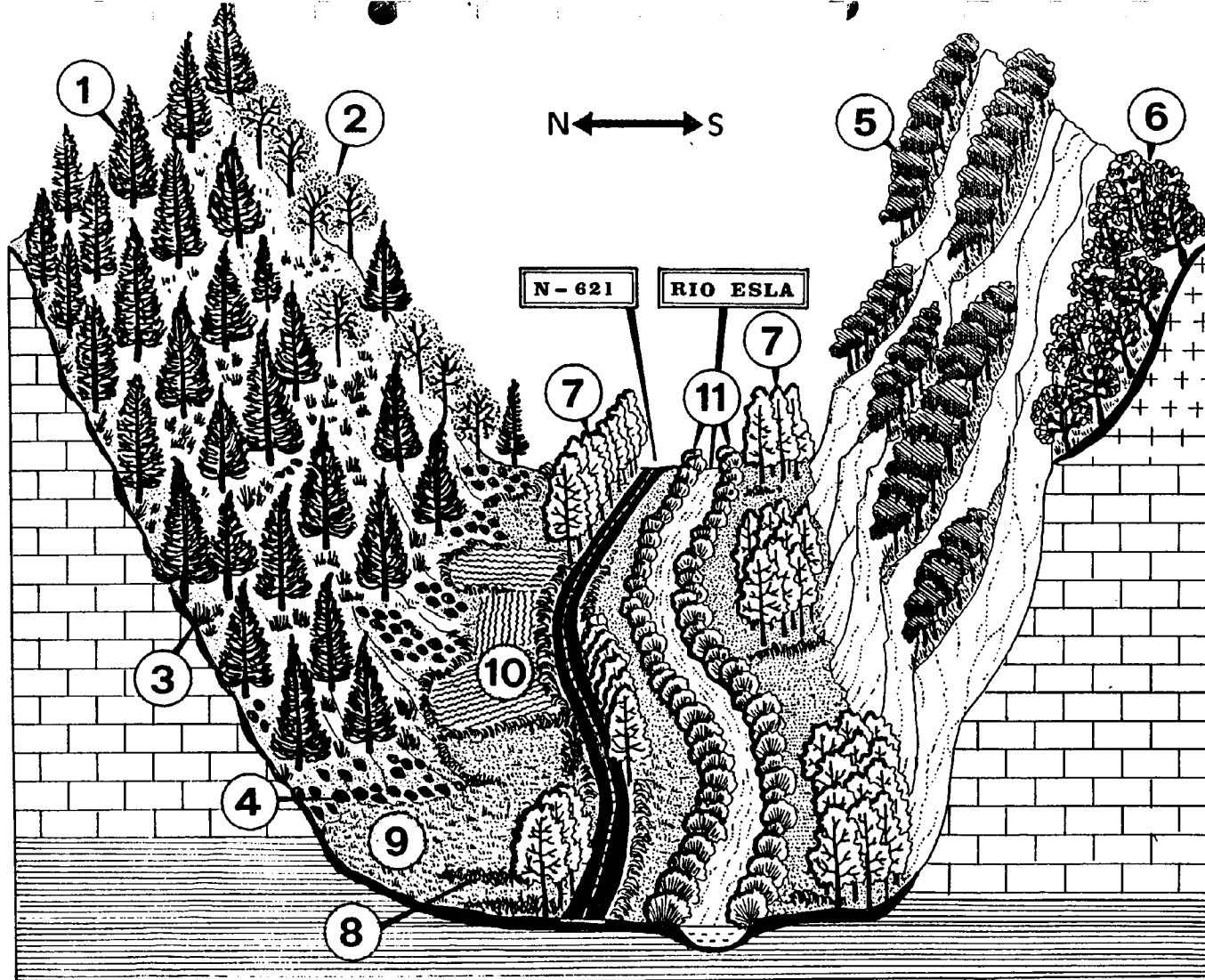
metum, las choperas-saucedas del *Populo nigrae-Saliceto neotrichae* sigmetum y diversos tipos de saucedas arbustivas dependiendo del piso bioclimático, sector biogeográfico o sustrato del territorio donde se desarrollen.



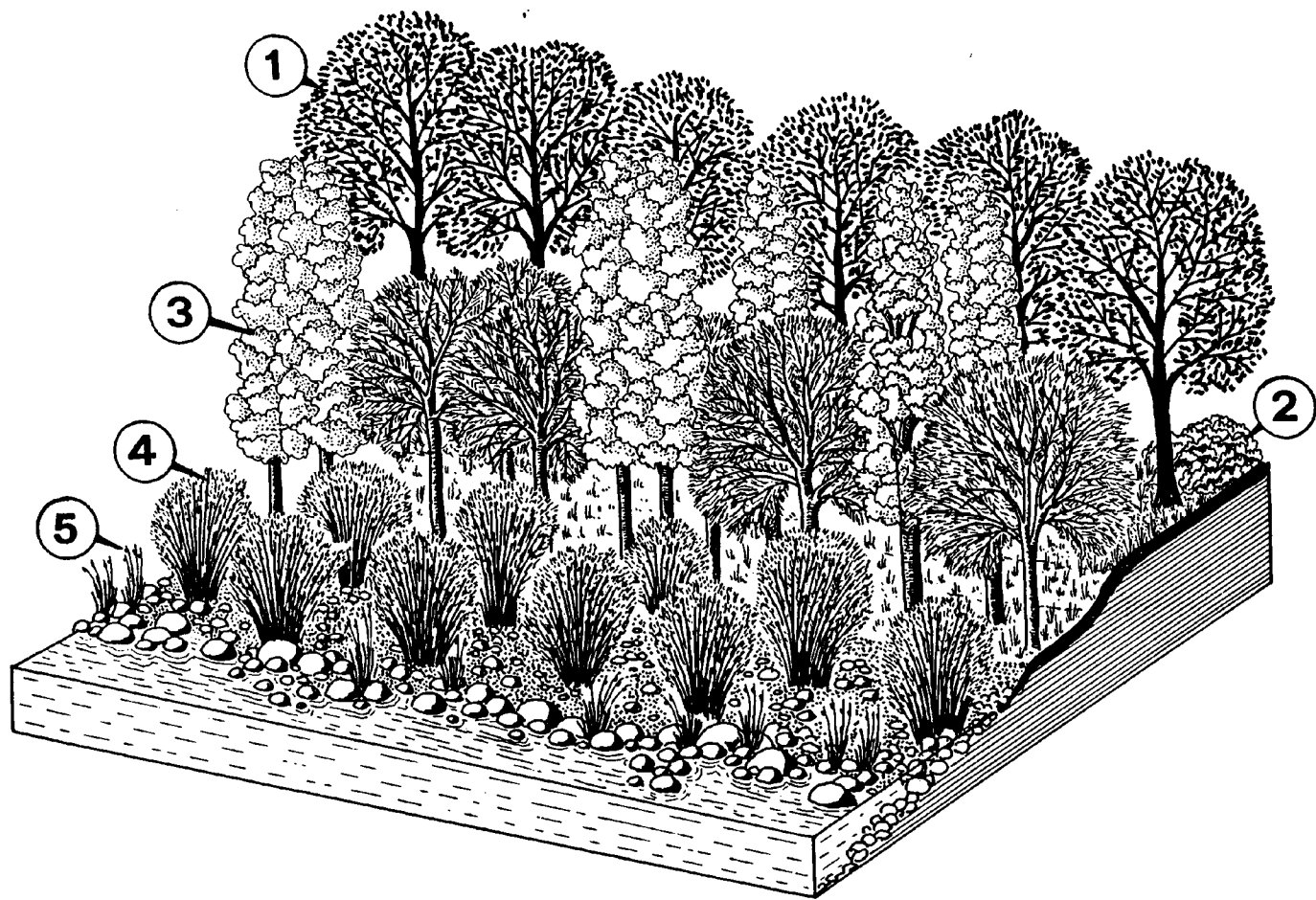
Serie de vegetación: 1. Etapa madura o clímax (Bosque). 2. Matorral fanerofítico (Piornal o Espinal). 3. Matorral camefítico (Brezal o Aulagar). 4. Pastizal vivaz.

1. 7η μεσογειος-δωκερσο κοινωβιοτας εδεμετω
 2. Εβραϊσμο μεσογειω-εβετο
 3. Γνωστο κηλεσ-δωκερσο κοινωβιοτας εδεμετω
 4. Γνωστο μεσογειω-δωκερσο βλετωσε εδεμετω
 5. Εβραϊσμο μεσογειω-εβετο
 6. 8η μεσογειος-δωκερσο κοινωβιοτας εδεμετω
 7. Εβραϊσμο μεσογειω-εβετο
 8. 7η μεσογειος-δωκερσο κοινωβιοτας εδεμετω
 9. Σατω εβραϊσμο-εβετο εβραϊσμο εδεμετω
 10. Βλετωσε εδεμετω
 11. Σατω εβραϊσμο-εβετο εβραϊσμο εδεμετω
 12. Εβραϊσμο μεσογειω-εβετο





Disposición topográfica de la vegetación en el Sabinar de Crémenes (León): 1. Sabinar (*Juniperetum sabino-thuriferae*). 2. Faciación con quejigos (*Juniperetum sabino-thuriferae querciosum fagineae*). 3. Pastizal vivaz (comunidades de *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*). 4. Aulagar (*Lithodoro diffusae-Genistetum occidentalis*). 5. Hayedos (*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae*). 6. Melojares (*Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*). 7. Fresnedas (*Pruno padi-Praxinetum excelsioris*). 8. Espinales (*Pruno spinosae-Berberidetum cantabrica*). 9. Prados de siega (*Bromo commutati-Polygonetum bistortae*). 10. Cultivos. 11. Saucedas arbustivas (*Salicetum cantabrica*).



Disposición catenal de las comunidades riparias de los valles de los grandes ríos leoneses en la Región Mediterránea: 1. Olmedas (*Aro maculati-Ulmetum minoris*). 2. Sebes o espinales (*Rubus ulmifolii-Rosetum corymbiferarum*). 3. Choperas-saucedas (*Populus nigrae-Salicetum neotricharum*). 4. Saucedas arbustivas (*Salicetum angustifolii-salvifoliae*). 5. Herbazales (*Lactuco chondrilliflorae-Andryaletum ragusinae*).

Pies de las fotografías correspondientes al mapa de las series de vegetación
(9 fotos) (B-8 a B-16)

- 16 - s/n. Series de las saucedas arbustivas (en primer término) y de las choperas saucedas, en el río Orbigo a su paso por Carrizo de la Ribera.
- 12 - V109. Serie del sabinar albar en Mirantes de Luna
- 8 - V326. Serie de los enebrales rastreros orocantábricos acidófilos con *Vaccinium myrtillus* y *Vaccinium uliginosum* en primer término.
- 11 - V314. Bosque de roble albar (*Quercus petraea*).
- 14 - V181. Encinar en la bajada del Puerto del Manzanal a la altura de Torre del Bierzo.
- 13 - V215. Serie de los melojares o rebollares orensanos-sanabrienses, subhúmedos, en Morla.
- 10 - V174. Serie de los hayedos orocantábricos acidófilos en la subida del Puerto de las Señales, enfrente del Pinar de Lillo.
- 15 - V106. Serie de las fresnedas orocantábricas submontanas en el desfiladero de Los Beyos.
- 9 - P48. Serie de los abedulares orocantábricos en el Puerto de Cerrado

Imprenta:

Colocar según indicaciones
en el Texto, o de otra
forma, pero siguiendo
en orden 8, 9, 10 etc
en el caso de que la
enmarquetación lo
requiera.

3.6. BIBLIOGRAFIA

- DIAZ GONZALEZ, T.E. & A. PENAS MERINO (1984 a).- Bases para el mapa fitogeográfico de la provincia de León. Inst. "Fray Bernardino de Sahagún". Excma. Diput. Prov. León.
- DIAZ GONZALEZ, T.E. & A. PENAS MERINO (1987).- Estudio de las saucedas mediterráneas de la provincia de León. *Secr. Publ. Univ. La Laguna*, Ser. Informes 22: 87-99.
- DIAZ GONZALEZ, T.E., A. PENAS MERINO, M.J. LOPEZ PACHECO, C. PEREZ MORALES & F. LLAMAS GARCIA (1989).- La clase *Cisto-Lavanduletea* en la provincia de León. *Acta Bot. Malacitana* (en prensa).
- DIAZ GONZALEZ, T.E., A. PENAS MERINO, M.J. LOPEZ PACHECO, E. PUENTE & J. ANDRES (1988).- Datos sobre los matorrales de la *Ononido-Rosmarinetea* en la provincia de León. *Studia Botanica* 7: 147-157.
- DIAZ GONZALEZ, T.E., J. ANDRES, F. LLAMAS GARCIA, L. HERRERO CEMBRANOS & D. FERNANDEZ (1987).- Datos sobre la vegetación de las olmedas y alisedas mediterráneas de la provincia de León (NW de España). *Secr. Publ. Univ. La Laguna*. Ser. Informes 22: 117-198.
- GARCIA GONZALEZ, M.E. (1990).- Flora y vegetación de la Sierra del Brezo y de la comarca de La Peña (Palencia). Microficha nº 54. Serv. Publ. Univ. León.
- HERRERO CEMBRANOS, L. (1989).- Flora y Vegetación de la margen izquierda de la cuenca alta del río Pisuerga (Palencia). Microficha nº 30. Serv. Publ. Univ. León.
- LADERO, M., T.E. DIAZ GONZALEZ, A. PENAS MERINO, S. RIVAS-MARTINEZ & C.J. VALLE (1987).- Datos sobre la vegetación de las Cordillera Central y Cantábrica. *Itinera Geobotánica* 1: 1-147.
- LLAMAS GARCIA, F. (1984).- Flora y Vegetación de la Maragatería (León). Inst. "Fray Bernardino de Sahagún". Excma. Diput. Prov. León.
- LOPEZ PACHECO, M.J. (1988).- Flora y Vegetación de las cuencas alta y media del río Curueño (León). Inst. "Fray Bernardino de Sahagún". Excma. Diput. Prov. León.

- PENAS MERINO, A., E. PUENTE, L. HERRERO CEMBRANOS, C. PEREZ MORALES & F. LLAMAS GARCIA (1988).- La clase *Pino-Juniperetea* en la provincia de León. *Acta Bot. Malacitana* (en prensa).
- PENAS MERINO, A., E. PUENTE, M.E. GARCIA GONZALEZ & M.J. LOPEZ PACHECO (1987).- Datos sobre las orlas espinosas de las olmedas mediterráneas de la provincia de León (España). *Secr. Publ. Univ. La Laguna*. Ser. Informes 22: 67-78.
- PENAS MERINO, A., L. HERRERO CEMBRANOS, M.E. GARCIA GONZALEZ & M.J. LOPEZ PACHECO (1991).- Los hayedos y abedulares de la provincia de León. *Studia Botanica* (en prensa).
- PENAS MERINO, A., T.E. DIAZ GONZALEZ, M.E. GARCIA GONZALEZ, L. HERRERO CEMBRANOS & E. PUENTE (1988).- Aportaciones al conocimiento de los piornales (*Cytisetea scopario-striati*) en la provincia de León. *Monogr. Inst. Piren. Ecol. Jaca (Homenaje P. Montserrat)* 4: 687-694.
- PENAS MERINO, A., J. DIEZ, F. LLAMAS & M. RODRIGUEZ (1991).- *Plantas silvestres de Castilla y León*. Ed. Ambito. Valladolid.
- PEREZ CARRO, F.J. (1982).- *Aportaciones al estudio de los hayedos de la Cordillera Cantábrica*. Mem. Licenciatura. Fac. Biología. León.
- PEREZ MORALES, C. (1988).- *Flora y Vegetación de la cuenca alta del río Bernesga (León)*. Inst. "Fray Bernardino de Sahagún". Excma. Diput. Prov. León.
- PUENTE, E. (1988).- *Flora y Vegetación de la cuenca alta del río Sil (León)*. Inst. "Fray Bernardino de Sahagún". Excma. Diput. Prov. León.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1981 a).- Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 37(2): 251-268.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1987).- *Síntesis corológica de España*. Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Univ. Complutense Madrid (inéd.).
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1988).- *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. Escala 1: 400.000. I.C.O.N.A. Mnto. Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S., T.E. DIAZ GONZALEZ, J.A. FERNANDEZ PRIETO, J. LOIDI & A. PENAS MERINO (1984).- *La vegetación de la alta montaña cantábrica: Los Picos de Europa*. Ed. Leonesas. León.

ROMERO RODRIGUEZ, C.M. (1983).- **Flora y Vegetación de la cuenca alta del río Luna (León)**. I.C.O.N.A. Monografías nº 29. Madrid.

3.7. GLOSARIO

ACIDOFILO.: Se dice de plantas y comunidades vegetales que viven o requieren suelos de reacción ácida.

ASOCIACION.: Unidad fundamental y básica de la Fitosociología. Se trata de un tipo de comunidad vegetal que posee unas peculiares cualidades florísticas (especies características y diferenciales), ecológicas, biogeográficas, dinámicas e históricas. A su conocimiento se llega mediante el estudio comparativo de los individuos de asociación o inventarios (única realidad concreta de la tipología), en los que se anota la composición florística y demás caracteres ecológicos y geográficos de una comunidad vegetal homogénea particular. La toma del inventario de asociación es la operación fundamental de la investigación fitosociológica. Las asociaciones de composición florística, estadio y factores ecológicos del medio, semejantes, se pueden reunir en tipos o unidades superiores (alianzas, órdenes, clases).

BASOFILA.: Se dice de plantas y comunidades vegetales que viven o requieren suelos de reacción básica.

CATENA.: Conjunto de comunidades vegetales contiguas, ordenadas en función de algún factor ecológico cambiante (temperatura, humedad, topografía, etc.). Es, por tanto, la concreción paisajística del fenómeno de la zonación.

CLIMAX.: Etapa final de equilibrio en la sucesión vegetal. Comunidad vegetal que representa territorialmente la etapa de máximo biológico estable. Se puede emplear también como expresión del ecosistema vegetal maduro y como la etapa final o asociación estable y madura de una serie. Su adjetivo es, climácico.

CLISERIE ALTITUDINAL.: Ver zonación altitudinal.

COMUNIDAD VEGETAL.: Conjuntos más o menos homogéneos de plantas pertenecientes a distintos táxones, que ocupan un área y medio determinados. Tanto puede emplearse para designar individuos de asociación bien definidos y caracterizados, como para denominar tipos de vegetación poco diferenciados y de valor fitosociológico impreciso. Se emplea, a veces, como sinónimo de fitocenosis, asociación o también para designar cualquier sintaxon.

DISTRITO.: Unidad tipológica de la Corología o Biogeografía, intermedia entre sector y tesela. Suelen ser comarcas o áreas de mayor o menor extensión que se pueden caracterizar o independizar geográficamente por la existencia de especies, asociaciones y catenas que faltan en distritos próximos.

DOMINIO CLIMACICO.: Area o territorio en el que una asociación ejerce, real o virtualmente, la función de climax. Habida cuenta de su habitual diversidad teselar y estacional, se reconocen unidades de menor rango o segmentos de dominio, más homogéneos florística, geográfica y ecológicamente (subasociaciones), que en la práctica hacemos corresponder con las faciaciones de vegetación o con las subseries. Cada dominio climácico representa un sigmetum o serie climatófila, lo que conlleva, para su uso en la ciencia del paisaje, el estudio y conocimiento de cada uno de los estadios o etapas seriales (subseriales y preseriales) que pueden existir en el proceso de la sucesión.

ECOSISTEMA.: Sistema complejo formado por una trama de elementos físicos (biótopo) y biológicos (comunidades de organismos o biocenosis). Según sea su ubicación, grado de conservación y acción antropógena, se tiende a reconocer entre ecosistemas naturales, seminaturales, agrícolas, urbanos e industriales. En función de su magnitud biocenótica y geográfica, algunos autores diferencian macro-, meso- y microecosistemas.

ECOSISTEMA VEGETAL.: En nuestra acepción, sistema biológico que integra los factores del medio y las comunidades vegetales. Puede emplearse tanto para designar una comunidad vegetal y su entorno, como para expresar todo el conjunto de comunidades que se suceden en una serie, unido al espacio teselar que le es propio. No debe emplearse como una unidad tipológica (sigmetum), ni como un concepto funcional-biocenótico (ecosistema).

ESTADIO.: Cada una de las estructuras claramente delimitables en el proceso de la sucesión, por ejemplo, espinal, garriga, jaral, tomillar, brezal, etc. Como sinónimo se emplea etapa.

ETAPA.: Ver estadio.

ETAPA SERIAL.: Se aplica a cualquier comunidad, asociación o estadio que sustituye (subserial) o antecede (preserial) a la climax. Como sinónimo se emplea etapa de sustitución.

ETAPA DE SUSTITUCION.: Ver etapa serial.

FACIACION TIPICA.: La que corresponde al área donde fué descrita la asociación climax, portadora del nombre de la serie de vegetación o sigmetum.

FACIACION DE VEGETACION.: Unidad elemental de la ciencia del paisaje vegetal, de rango inferior a la serie de vegetación. Trata de designar el conjunto de estadios o comunidades vegetales que pertenecen a teselas íntimamente relacionadas por unos precisos factores ecológicos, es decir, representar a tipos de vegetación ligados por la sucesión y el medio. La faciación suele corresponder a una sinsubasociación o subsigmetum. Para denominarla, tras el nombre de la serie deben añadirse los epítetos geográficos, ecológicos o florísticos más significativos del medio.

FITOSOCIOLOGIA.: Parte de la Ecología que estudia las comunidades vegetales y sus relaciones con el medio. Es la ciencia de los sintáxones, en la que la asociación es su unidad fundamental.

GEOSIGMETUM.: Denominado también geosinasociación o geoserie, trata de ser la expresión fitosociológica catenal y sucesionista de la ciencia del paisaje vegetal. Se construye con los sigmetum o series contiguas y también con sus estadios o comunidades vegetales seriales delimitados por una unidad fitotopográfica de paisaje (valles, llanuras, crestas, turberas, ríos, etc.) dentro de una misma unidad biogeográfica.

INVENTARIO DE ASOCIACION.: Expresión pormenorizada y cuantificada de una comunidad vegetal homogénea concreta. En el inventario ha de constar, además de los datos geográficos, ecológicos y fisonómicos del área estudiada, la lista completa de todas las especies existentes (al menos las del mismo nivel morfológico de organización), con indicación de su abundancia y sociabilidad en la superficie elegida. El área debe ser igual o ligeramente superior a la mínima, es decir, al menor espacio posible en el que, teóricamente, se hallan presentes todas las especies características y acompañantes habituales de la comunidad que se investiga, existentes en el lugar. Un inventario es un individuo de asociación, y la única realidad concreta de la fitosociología.

LUGAR.: Espacio que ocupa o puede ocupar un individuo y, por extensión, una comunidad vegetal. Se puede denominar, sitio.

MEDIO.: Suma de factores que integran una unidad de lugar. Hay que distinguir entre medio geográfico, en cuanto físico, y que trata de la configuración del lugar, y medio estacional, como la suma de los factores ecológicos

naturales que inciden y condicionan dicho lugar. El medio antropógeno, sería el profundamente modificado por el hombre y sus actividades.

OMBROCLIMA.: La parte del clima que se refiere a las lluvias o precipitaciones.

OMBROFILO.: Dícese de plantas, comunidades vegetales, etc, que viven y necesitan climas muy lluviosos.

OMBROFOBO.: Contrario a ombrófilo.

PROVINCIA.: Unidad tipológica de la Biogeografía, de rango intermedio entre la región y el sector. Es un territorio extenso que posee especies propias e incluso paleoendemismos y táxones independizados a nivel de género. Posee dominios climáticos, series y comunidades permanentes particulares, así como una peculiar distribución de la vegetación de las cliseries altitudinales.

QUIONOFILO.: Se dice de vegetales, comunidades o lugares que tienen afinidad por la nieve, o incluso que requieren estar cubiertos por ella durante un largo período del año.

QUIONOFOBO.: Contrario a quionófilo.

REGION.: Unidad biogeográfica de rango superior a la provincia e inferior al reino floral. Es un territorio muy extenso que posee especies, géneros o incluso familias propias. Al mismo tiempo tiene dominios y pisos bioclimáticos particulares.

SECTOR.: Unidad biogeográfica de rango intermedio entre la provincia y el distrito. Suele ser un territorio bastante extenso que posee algunas especies (táxones), asociaciones y catenas propias, si bien éstas rara vez, a nivel climático. Así mismo suele presentar una peculiar zonación altitudinal que se pone de manifiesto por una particular secuencia de series, etapas seriales y comunidades permanentes.

SIGMETUM.: Denominada también sinasociación, es la unidad tipológica de la sinfitosociología. Trata de ser la expresión fitosociológica sucesionista de una serie o dominio climático, es decir, de un territorio homogéneo geográfica y ecológicamente en el que una asociación ejerce la función de climax. En la práctica es

sinónimo de serie de vegetación.

SILICICOLA.: Se dice de plantas y comunidades vegetales que habitan en suelos silíceos. Se opone a calcícola.

SINASOCIACION.: Ver Sigmetum.

SINFITOSOCIOLOGIA.: Ciencia ecológica basada en la Fitosociología clásica o braunBlanquetista, que estudia los complejos de comunidades vegetales relacionados entre sí por el mismo proceso de sucesión. Pretende analizar, definir y sistematizar el paisaje vegetal a través de las asociaciones maduras, sustituyentes, pioneras y antrópicas, que puedan existir en una tesela, mosaico teselar, distrito corológico, etc.

SINTAXON.: En la sistemática de las comunidades vegetales o taxonomía fitosociológica (sintaxonomía), cualesquiera de los rangos o tipos que se reconocen.

SUCESION.: Proceso natural por el que se sustituyen unas comunidades vegetales o estadios por otros dentro de la misma unidad de lugar o tesela. Puede hablarse de sucesión progresiva (la que conduce hacia la clímax u óptimo estable del ecosistema vegetal) y de sucesión regresiva (regresión), la contraria (etapas subseriales).

TAXON.: En la sistemática de las plantas o taxonomía vegetal, cualesquiera de los rangos o tipos que se reconocen. La unidad básica de esta tipología es la especie, designada por un binomen latino o combinación (genérico-específica); por ejemplo, *Quercus pyrenaica*. Unidades de rango superior son: género, familia, orden, etc.; de rango inferior: subespecie, variedad y forma.

TERMOCLIMA.: La parte del clima que se refiere a las temperaturas.

TESELA.: Unidad elemental de la Corología o Fitogeografía. Se trata de un territorio o superficie geográfica, de menor o mayor extensión, homogéneo ecológicamente. Lo que quiere decir que sólo posee un único tipo de vegetación potencial y, por consiguiente, una sola secuencia de comunidades de sustitución.

VEGETACION.: Conjunto de plantas que pueblan un área determinada y que ejercen entre sí múltiples influencias. En tanto comunidad vegetal que integra el medio estacional, el antropógeno y la sucesión, se distingue entre vegetación potencial primitiva, permanente, serial, nitrófila, virtual, real, etc.

VEGETACION POTENCIAL.: Comunidad vegetal estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva (aún no alterada por el hombre). No obstante, se debe distinguir entre la vegetación potencial correspondiente a las series climatófilas (clímax) y la correspondiente a las series edafófilas (comunidades permanentes). La vegetación potencial clímax corresponde, al menos idealmente, a la etapa final o asociación estable de una serie de vegetación climatófila.

VEGETACION REAL.: Comunidad vegetal que existe en un lugar dado, sometida a la influencia del medio estacional y antropógeno. Es sinónimo de vegetación actual.

ZONACION ALTITUDINAL.: Distribución de la vegetación en pisos o cinturas en función de la temperatura cambiante con la altitud. Es un caso particular del fenómeno catenal. Con el mismo sentido se emplea el término de catena o cliserie altitudinal.

4. USOS Y RECURSOS DEL MEDIO FISICO

4.1. INTRODUCCION

El medio físico de la provincia de León, a través de sus materiales y de los procesos que en él actúan, ofrece una serie de recursos cuya existencia debe ser tenida en cuenta y valorada a la hora de planificar los usos del territorio para evitar, en la medida de lo posible, conflictos entre las diversas alternativas de uso existentes. Por ello, en un atlas como éste, es imprescindible la inclusión de un capítulo dedicado a estos recursos, cuya utilización deberá contemplarse atendiendo a criterios de muy diversa índole como la necesidad y oportunidad de su uso, la intensidad mas adecuada del mismo, la vocación natural del territorio y sus diferentes capacidades de acogida de ciertas actividades, los impactos ambientales previsibles, etc ...

Los recursos del medio físico son de muy variada naturaleza; en este capítulo se va a tratar de los recursos estrictamente económicos dejando para otros capítulos recursos de carácter fundamentalmente cultural como el patrimonio arqueológico (capítulo 6) y el patrimonio natural (capítulo 7).

Se exponen aquí, en primer lugar los recursos mineros, constituidos por los minerales energéticos, metálicos, no metálicos y productos de cantera, sin olvidar la valoración del impacto que su explotación produce en el medio ambiente. Un mapa de explotaciones mineras e impactos ambientales a escala 1:400.000 recoge la información al respecto. A continuación se pasa revista a los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos y se acompaña un mapa hidrogeológico a escala 1:400.000. Además de estos recursos contenidos en el subsuelo en la superficie del (como es el caso de las aguas superficiales), la propia superficie provincial es un recurso valioso con fines constructivos siempre que las características geotécnicas y los procesos que intervienen permitan este tipo de usos. Por ello se incluye en este capítulo un apartado sobre el recurso suelo para fines constructivos, con sus correspondiente mapa geotécnico a escala 1:400.000.

Por último se pasa revista a los recursos renovables del medio físico, en especial la energía solar, la energía eólica, la biomasa y las minicentrales hidroeléctricas.

Recordemos por último que todos los mapas de este capítulo se han elaborado a escala 1:200.000 aunque se presentan reducidos a escala 1:400.000, para mayor comodidad de manejo.

4.2. EXPLOTACIONES Y RECURSOS MINEROS

Daniel Baretino Fraile. Ernesto Gallego Valcarce.

4.2.1. Introducción

La explotación minera en la provincia de León se ha venido realizando, con mayor o menor intensidad, desde la antigüedad, debido a la gran variedad de recursos mineros presentes en su territorio.

Desde las explotaciones auríferas de los romanos, la minería metálica leonesa ha tenido gran importancia a lo largo de la historia, hasta su desaparición hace pocos años, destacando las minas de wolframio, plomo y hierro, mineral del que León llegó a ser el primer productor nacional. Este cierre de las minas obedece a la dinámica negativa que ha afectado a todo el sector de la minería metálica en España en las dos últimas décadas, provocada por la caída de la demanda y de los precios en los mercados internacionales.

A partir de la Revolución Industrial, la minería del carbón leonesa, cobró especial relevancia debido a la gran importancia de los recursos, desarrollándose hasta nuestros días, con periodos de expansión seguidos de otros de estancamiento o recesión, en función de las condiciones económicas y políticas del momento, y de la situación del sector energético a nivel mundial.

En cuanto al resto de la actividad extractiva leonesa cabe destacar la minería de esteatita (talco), mineral del que León es la provincia más importante en cuanto a producción, calidad y volúmen de recursos y reservas, así como la de pizarras, a causa de los considerables recursos existentes, el alto valor económico que tienen las destinadas a uso ornamental, y de la tendencia alcista a corto plazo que se advierte en la industria de la pizarra.

Según la Estadística Minera de España de 1988, León es la segunda provincia, después de Asturias, por el valor de su producción minera, que supone un 13,2% del valor de la producción nacional y un 77% del valor en la Comunidad de Castilla y León.

[Figura 1]

En el cuadro 1 se representan los datos de producción y el número de explotaciones de las distintas sustancias que se benefician en la provincia. En él se observa como el crecimiento constante del valor de la producción tiende a estabilizarse, debido principalmente a la política energética de la Administración sobre los productos que tienen más peso en la facturación minera provincial, un 92,7%, frente al 5,7% de los productos de cantera, y al 1,6% de los minerales no metálicos.

[Cuadro 1]

4.2.2. Minerales energéticos

Los minerales energéticos que se encuentran en León son la hulla y la antracita, siendo esta provincia la primera del territorio nacional en cuanto a recursos de estos dos productos energéticos.

De la valoración que hace la Actualización del Inventario de Recursos Nacionales de Carbón (IGME, 1985) para las hullas y antracitas susceptibles de recuperación técnica, tanto para minería subterránea como a cielo abierto (para un ratio medio de explotación a cielo abierto igual o menor a 20m³/t), resulta que el 41% se encuentran en la provincia de León. Si se incluyen los lignitos, casi un tercio de los recursos nacionales de carbón se encuentran en León (figura 2).

[Figura 2]

En el cuadro 2 se presenta el reparto de estos recursos energéticos en las distintas cuencas carboníferas leonesas.

[Cuadro 2]

Esta importancia de León en los recursos nacionales de carbón se refleja también en las producciones anuales. Según la Estadística Minera de España de 1988 la aportación leonesa a la producción nacional de carbones en ese año fue de un 17,3% (figura 3). En cuanto a la producción de hulla y antracita, la aportación leonesa supuso un 29,1% para la hulla y un 54,7% para la antracita del total nacional, y un 96,6% y 89,1%, respectivamente, de la producción de hulla y antracita de la Comunidad de Castilla y León.

[Figura 3] [Cuadro 3]

En cuanto al método de explotación utilizado, según las Estadísticas de la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria Comercio y Turismo, en el año 1990 el 3 % del carbón producido en la provincia de León fue extraído a cielo abierto. Distinguiendo hulla y antracita, la extracción a cielo abierto supuso el 5 % y el 1,5 %, respectivamente para cada una de ellas (figura 4).

[Figura 4]

La estructura del consumo de los carbones leoneses referida al año 1990 se muestra en el cuadro 4. El 93,5 % de los carbones extraídos en León tiene como destino la producción de energía eléctrica en cuatro centrales térmicas, tres de ellas situadas dentro de la misma provincia, Anllares, Compostilla y La Robla, y la cuarta en Guardo (Palencia).

[Cuadro 4]

4.2.3. Minerales metálicos

En la actualidad no existe ninguna actividad extractiva de minerales metálicos en la provincia, existiendo únicamente una actividad investigadora.

Sin embargo, hay que remarcar la gran cantidad de indicios de minerales metálicos que existen en la provincia, destacando los siguientes:

- Antimonio en la zona de Murias de Paredes
- Arsénico en Salamón
- Bauxita en la formación "La Vid", en Portilla de Luna
- Cobre, cobalto y níquel en Casares de Arbas y la corrida Villamanín-Valdehuesa
- Mercurio desde el puerto de Tarna a Pedrosa
- Plomo en las zonas de Oencia-Toral de los Vados y Selga de Ordás
- Cinc en Oencia-Toral y en los Picos de Europa
- Hierro en la corrida Ponferrada-Astorga y en el Teleno
- Oro primario en las zonas de Ancares, Salientes y Teleno, y secundario en Compludo y en los Valles del Omañas, Duerna y Eria
- Wolframio en Ponferrada y Peña del Seo

Hay actividad investigadora sobre hierro, cobre, plomo, plomo-cinc y oro, pero sin ningún dato sobre recursos.

4.2.4. Minerales no metálicos

De los veintisiete minerales no metálicos que controla la Estadística Minera de España de 1988, solamente dos, talco y cuarzo, se explotan dentro de la provincia de León.

De todas maneras, hay que mencionar la cantidad de indicios de otros minerales de este grupo presentes en la provincia, y que se han puesto de manifiesto por las investigaciones mineras de Organismos Públicos y de empresas privadas, destacando los siguientes:

- Bario en las áreas de Geras, Pola de Gordón y Vegacervera.
- Caolín en las áreas de Boñar, Soto y Amio.
- Fluor en las áreas de Oseja de Sajambre y Burón.
- Grafito en las áreas de Berlanga y Bierzo.
- Monacita (tierras raras) en el Bierzo.

4.2.4.1. Esteatita (Talco)

León es la provincia española más importante en las estadísticas nacionales de este mineral, debido a que Puebla de Lillo es el distrito más relevante en cuanto a calidad, número de manifestaciones y volumen de recursos y reservas disponibles de talco. En la actualidad existen dos explotaciones a cielo abierto en esta zona.

Según la Estadística Minera de España de 1988, las dos

empresas leonesas de talco producen el 84% en peso de la producción nacional y el 93% de su valor (cuadro 5), puesto que, por su calidad, algunos de los talcos extraídos alcanzan los mercados más exigentes. Además, estas dos empresas leonesas son las únicas exportadoras.

[Cuadro 5]

Según el "Inventario Nacional del Talco" (IGME 1983), de los casi doce millones de toneladas de recursos totales nacionales de Talco, prácticamente la cuarta parte se encuentra en el distrito leonés de Puebla de Lillo. Esta importancia se incrementa al aumentar el grado de conocimiento y economicidad, pasando a ser un 33% de los identificados y un 52% de los demostrados y económicos (figura 5).

[Figura 5]

Las perspectivas para los talcos de calidad, como son los leoneses, son buenas por su aplicación en cosmética y farmacia, pero para usos que no requieran alta calidad, el talco encuentra gran cantidad de productos minerales en competencia que lo sustituyen como producto de carga y extendedor principalmente, dentro de sus usos tradicionales.

4.2.4.2. Cuarzo

Solo existe una mina leonesa que beneficia este mineral, según la "Estadística Minera de España" de 1988, explotando a cielo abierto un nivel de cuarcitas en el que se encuentran abundantes tramos con una calidad superior al 99% en sílice. El total de la producción de esta mina se destinó a la industria del vidrio.

[Cuadro 6]

Según datos de la Delegación Territorial de la Consejería de Industria, Energía y Trabajo, hay reservas demostradas y económicas para más de veinte años a los ritmos de producción actuales, estando cifrados los recursos totales provinciales en unos 25 millones de toneladas.

4.2.5. Productos de Cantera

El valor de la producción leonesa de Productos de Cantera representó en 1988 el 3,8% del total nacional de estos materiales, y el 5,7% del total minero provincial.

[Cuadro 7]

Los materiales que se explotan en León son, por orden de importancia del valor de sus producciones, los siguientes: pizarra, caliza, cuarcita, arcilla, otros productos de cantera (arenas y gravas naturales para la construcción) y arenas silíceas.

[Cuadro 8]

Aunque no existe producción de marmol, hay que hacer mención de la gran cantidad de indicios existentes en las zonas de Vega de Valcarce y Caurel, Cerredo-Valdesamario, Piedrafita y Basandre.

4.2.5.1. Pizarras

La producción vendible de pizarra en León hace que esta sustancia sea la tercera en orden de importancia, detrás de la antracita y la hulla, en cuanto a facturación minera provincial. Prácticamente la totalidad de la producción de pizarras tiene un uso ornamental, que es dentro de las posibles utilizaciones la que las confiere un mayor valor añadido (figura 6).

[Figura 6]

A pesar de la baja contribución de la explotación de pizarras en el tonelaje provincial de los Productos de Cantera, el nivel de empleo que generan supone el 78% del total provincial de dichos productos, a causa del número de operarios necesarios en la elaboración de la pizarra, y del número de explotaciones existentes, si bien el 33% de ellas tienen menos de diez empleados.

La explotación se centra en la comarca natural de La Cabrera, y en menor medida en la sierra de El Caurel.

No existen datos sobre las reservas y recursos totales de pizarras en León. Únicamente el 45% de los explotadores dan cifras sobre los mismos, cifrándose para el total de éstos un valor aproximado de 16 Mt como reservas demostradas y económicas, y de 26 Mt como recursos totales. En la actualidad la Administración, a través del Instituto Tecnológico GeoMinero de España, está llevando a cabo una investigación geológica-minera de las pizarras de la comarca de La Cabrera, cuyos primeros resultados hacen suponer unos recursos y reservas considerables de pizarra para uso ornamental.

4.2.5.2. Calizas

En León se extraen el 2,5% de las calizas españolas, según la Estadística Minera de España de 1988, que son consumidas casi íntegramente dentro de la provincia.

Respecto al consumo, el 48% de la producción provincial se utiliza como rocas y áridos de construcción, el 50% para fabricación de cementos y cales y el 2% para industrias diversas.

No existen datos sobre los recursos provinciales totales de caliza. El 40% de los explotadores suministran datos sobre recursos y reservas, cifrándose para el total de éstos en 150 Mt las reservas demostradas y económicas, y en 730 Mt como recursos totales.

4.2.5.3. Cuarcita

En la provincia de León se extrae el 22% de la producción nacional de cuarcita (año 1988).

Su utilización sigue el modelo de consumo nacional, es decir, prácticamente toda la producción se destina a rocas y áridos para la construcción y obras públicas.

Los recursos y reservas provinciales están sin determinar, aunque se estiman amplios.

4.2.5.4. Arcillas

La producción provincial de arcillas supone un 1,2% en peso y un 1,7% en valor de la producción nacional (año 1988).

Su utilización principal es la fabricación de materiales de construcción, en instalaciones situadas a pie de cantera. Existe una pequeña cantidad de bentonita extraída en Carucedo, con producción temporal y variable según mercado, que se destina a la fabricación de pinturas y abonos, y a lodos de sondeos.

Los recursos están sin determinar, aunque pueden considerarse cuantiosos, con múltiples manifestaciones en la provincia.

4.2.5.5. Sílice y arenas silíceas

La producción provincial supone un 2% en peso y un 0,7% en valor de la producción nacional (año 1988), debido a que por su calidad su único destino es la construcción. A nivel nacional existen otros usos más importantes en cuanto a su valor económico, pero que requieren una mayor calidad, como son la industria del vidrio, las arenas de moldeo y metalurgia, por lo que está justificada la individualización de su control por las estadísticas oficiales.

Los recursos están sin determinar, aunque se cifan a la alineación de arenas cretácicas entre Cistierna y Riaño.

4.2.5.6. Otros productos de cantera

En la provincia de León se recogen bajo esta denominación las arenas y gravas naturales con destino a la construcción.

El bajo precio de estos materiales a pie de explotación y la incidencia elevada del coste del transporte en el precio de venta en destino, limita la producción al consumo de la zona en la que la gravera esté situada.

No existen datos sobre los recursos provinciales.

4.2.6. El Impacto Ambiental de las explotaciones mineras

La importancia de los graves impactos ambientales negativos derivados de la actividad minera queda reflejada por la existencia de una legislación ambiental sectorial, tanto vegetal (Real Decreto 2994/82, Real Decreto 1116/84, Orden de 13 de Junio de 1984, Orden de 20 de Noviembre de 1984), como de la Comunidad de Castilla y León (Decreto 119/85, Orden de 10 de Febrero de 1986, Orden de 20 de Junio de 1986, Decreto 25/90), por la que el titular de una autorización de aprovechamiento o de una concesión de explotación a cielo abierto está obligado a presentar un Plan de Restauración del espacio natural afectado por las labores mineras, así como en aquellos casos de minas de interior en que las instalaciones o trabajos en el exterior alteren sensiblemente el espacio natural. Así mismo, la minería a cielo abierto, cuando se cumplen determinadas condiciones, es una de las actividades sujetas al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental según el Real Decreto Legislativo 1302/86 y su reglamento (Real Decreto 1131/88).

En la provincia de León se dan los dos tipos de minería: la minería subterránea, con profusión de escombreras, desarrollada en todas las cuencas carboníferas de la región, con fuertes concentraciones de explotaciones o diseminadas en grandes zonas; y la minería a cielo abierto, con profusión de huecos y cambios morfológicos, afección a cursos fluviales, degradación del paisaje, etc, que corresponde especialmente a las explotaciones de pizarras, arcillas, arenas, gravas, calizas, y las explotaciones de carbón a cielo abierto.

Para las diferentes sustancias explotadas antes señaladas, se han sintetizado en la matriz adjunta los elementos del medio y procesos naturales fundamentalmente afectados de forma negativa, así como una síntesis de los principales impactos generados por la minería a cielo abierto.

[Cuadro 9 y 10]

Los impactos ambientales negativos se producen en las diferentes fases de desarrollo de una explotación minera aunque con diferente intensidad, siendo por ello preciso analizarlos según las fases de Investigación, Creación de Infraestructuras, Explotación y Abandono. Ha quedado perfectamente demostrado por la corta experiencia desarrollada en España, y más amplia en el marco de la CEE, que la factibilidad de aplicar Planes de Restauración que minimicen los efectos negativos provocados, requiere la coordinación entre las labores de explotación y las de restauración, empezando por un diseño apropiado de la explotación y por la utilización de métodos y técnicas de arranque adecuados, con el fin de compatibilizar el objetivo económico-minero de máximo beneficio de los recursos con el objetivo ambiental de máxima protección y conservación del medio ambiente.

Otra medida de carácter preventivo, cada vez más impuesta es la elaboración de Planes de Ordenación de la Actividad Minera, cuyo objetivo es la planificación y ordenación de la actividad extractiva siguiendo criterios de rentabilidad económica de las

explotaciones, utilización racional de todos los recursos existentes en una zona, protección y mantenimiento de los ecosistemas naturales, y muy especialmente de todas las sobrecargas de interés que pudieran existir.

CUADRO 9

ATMOSFERA	* Composición de la atmósfera * Nivel de ruidos
AGUA	* Agua superficial * Agua subterránea
SUELOS	* Características edáficas * Usos del suelo
VEGETACION	* Especies y Comunid. vegetales
FAUNA	* Especies y Poblac. animales
PROCESOS ECOLOGICOS	* Cadenas y Redes Tróficas
PROCESOS GEOFISICOS	* Inundación * Erosión * Sedimentación * Inestabilidad * Subsistencia
MORFOLOGIA Y PAISAJE	* Modificaciones en el paisaje

CUADRO 10

Principales impactos ambientales producidos por la minería a cielo abierto en la provincia de León.

- Sobre la atmósfera
 - . Contaminación atmosférica por emisión de polvo y partículas
 - . Emisión de ruidos
- Sobre las aguas
 - . Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas
 - . Modificación de cursos fluviales
 - . Alteración de las áreas de recarga de los acuíferos
 - . Alteración de los flujos de las aguas subterráneas
- Sobre los suelos
 - . Alteración y degradación de las características edáficas
 - . Pérdida de suelo de alto valor agrícola
- Sobre la flora y fauna
 - . Eliminación y/o alteración de la cubierta vegetal
 - . Eliminación y/o alteración de los hábitats de fauna terrestre y acuática
- Sobre los procesos naturales
 - . Aumento del riesgo y peligrosidad inducida de desprendimientos, deslizamientos y colapsos
 - . Incremento de los procesos de erosión y sedimentación
 - . Incremento del riesgo de subsidencia
- Sobre el paisaje
 - . Modificaciones generales del paisaje natural que inciden directamente sobre su calidad, así como la inclusión de fuertes impactos visuales

Los impactos citados pueden tener además un factor negativo multiplicador, si la actividad se realiza en las proximidades o áreas tales como:

- * Localidades con población concentrada
- * Espacios naturales, protegidos o no, de alto valor florístico y/o faunístico
- * Vías de comunicación con amplias cuencas visuales
- * Vías pecuarias
- * Zonas turísticas con paisajes pintorescos
- * Cursos fluviales y zonas de ribera

4.2.7. Bibliografía recomendada

CAMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIA DE LEON. (1986): Informe sobre la Minería Energética en Castilla y León Junta de Castilla y León. Cámara Oficial de Comercio e Industria de León). 213 pp. León.

CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGIA (1979): Inventario de recursos de carbón en España. Ministerio de Industria y Energía. 168 p. Madrid.

CORTIJO ALVAREZ, T. (1977): Las cuencas mineras leonesas (aproximación a su estudio geográfico). Institución "Fray Bernardino de Sahagún" de la Excm. Diputación Provincial de León. CSIC. 107 p. León.

GARCIA GUINEA, J. y GALAN HUETOS, E. (1986): Mapa Gemológico y previsor de España E. 1.1000.000. IGME. Instituto Gemológico Español. Madrid.

IGME (1974): Mapa de Rocas Industriales E. 1: 200.00. Hojas nº 9 (Cangas de Narcea), 10 (Mieres), 18 (Ponferrada), 19 (León). IGME. Madrid.

IGME (1988): Programa Nacional de Estudios GeoAmbientales aplicados a la Minería. Provincia de León. IGME. Serie Geología Ambiental. 234 pp. Madrid.

IGME (1989): Panorama minero 1987. IGME 438 p. Madrid.

IGME (1988): Mapa minero de España E. 1.1.000.000. IGME. Madrid.

IGME (1973-1975): Mapa Metalogenético de España. E. 1.200.000. Hojas nº 9 (Cangas de Narcea), nº 10 (Mieres) nº 18 (Ponferrada) y nº 19 (León). IGME. Madrid.

IGME (1984): Revisión y Síntesis Geológico-Minera de la Cuenca Carbonífera de "El Bierzo". León. IGME 98 pp. Madrid.

IGME (1985): Actualización del inventario de recursos nacionales de carbón. IGME. 217 p. Madrid.

ITGE (1989): Legislación Ambiental aplicable a la minería Nacional, Autonómica y Comunitaria. Serie: Ingeniería GeoAmbiental 307 pp. Madrid.

JUNTA DE CASTILLA Y LEON (1988): Los recursos minerales de Castilla y León nº 2. Estaño. Consejería de Economía y Hacienda 131 p. Valladolid.

JUNTA DE CASTILLA Y LEON (1988): Los recursos minerales de Castilla y León nº 1. Oro. Consejería de Economía y Hacienda 127 p. Valladolid.

LOPEZ TRIGAL, L. (1987): Las actividades minero-energéticas e industriales. In. Geografía humana de Castilla y León pp 51-62. Oikos-Tau, S.A. 109 p. Barcelona.

MANERO MIGUEL, F.; CABELLO RODRIGUEZ, M. y GARCIA ZARGA, E.
(1988): Geografía de Castilla y León nº 5. Industria y Recursos
Minero Energéticos. Ed. Ambito 174 p. Valladolid.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA (1990): Estadística Minera de
España 1988.

4.2.8. Legislación aplicable a la Restauración del Medio Natural afectado por explotaciones mineras

DISPOSICIONES GENERALES DE LA MINERIA

- Ley de Minas 22/1973 de 21 de Julio.
- R.D. 2.857/1978 de 25 de Agosto. Reglamento General para el régimen de la minería.
- Ley de Fomento de la Minería Ley 6/1977 de 4 de Enero.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera R.D. 836/1985 de 2 de Abril.

DISPOSICIONES GENERALES ESTATALES

- R.D.L. 1302/1986, de 18 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- R.D. 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

DISPOSICIONES PARTICULARES DE LA MINERIA

- R.D. 2994/1982, de 15 de Octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras.
- R.D. 1116/1984, de 9 de Mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos.
- O. de 13 de Junio de 1984, sobre normas para la elaboración de los planes de explotación y restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos.
- O. de 20 de Noviembre de 1984, Desarrolla R.D. 15-1088, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

DISPOSICIONES AUTONOMICAS

JUNTA DE CASTILLA Y LEON

- D. 119/1985, de 17 de Octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades mineras.
- O. de 10 de Febrero de 1986 de desarrollo de D. 119/1985, en lo referido a restauración de espacios naturales afectados por actividades mineras de carbón.
- O. de 20 de Junio de 1986, sobre desarrollo del D 119/1985 de restauración de espacios naturales afectados por actividades mineras de carbón, modificada parcialmente la O. de 10 de Febrero de 1986.
- D. 25/1990, de 15 de Febrero, sobre restauración de los espacios naturales afectados por actividades mineras.

PLANCHA COLOR

Elegir un color intenso p.e. naranja.

**Poner los símbolos de impacto en ese color, así como la
sustancia fundamental explotada.**

Rectangulos de impactos calados sobre el fondo base.

PIES DE FOTOS: MINERIA (M-1 a M-7)

- 1.- Explotación de arcilla en las proximidades de la ciudad de León.
- 2.- Planta de trituración de una gravera en la margen del río Orbigo.
- 3.- Cantera de caliza. Piedra de Boñar.
- 4.- Corta de carbón en Santa Lucia.
- 5.- Corta de carbón Sabero 8, minería de trasferencia, al fondo se observa el relleno del hueco con estériles.
- 6.- Corta Cabero 8. Restauración de la escombrera exterior.
- 7.- Ejemplo de impacto visual y sobre el paisaje generado por escombreras de minería de carbón.

4.3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS

Bruno Martínez Plédel

4.3.1. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La compleja red fluvial de la provincia de León pertenece a tres cuencas vertientes. La de mayor superficie está incluida en la cuenca hidrográfica del Duero. Las otras dos pertenecen a la Cuenca Norte; correspondiendo una al Sil y sus afluentes y otra, al nordeste, a la cuenca alta de los ríos Sella y Cares.

CUENCA	SUPERFICIE km ²	%
Cuenca del Duero	11.367,1	73,5
Cuenca del Miño	3.864,5	25,0
Cuenca Cantábrica	236,5	1,5
TOTAL	15.468,0	100,0

EXTENSION DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS PROVINCIALES
Fuente: IGME (1988).

Los ríos presentan en cabecera generalmente carácter torrencial debido a la irregularidad de las precipitaciones y, en segundo lugar, a los grandes desniveles topográficos existentes. Al llegar a zonas llanas se convierten generalmente en divagantes.

Las tierras de la Cuenca del Duero, si exceptuamos la pequeña franja al Este que corresponde al río Valderaduey, vierten todas sus aguas al río Esla, aunque no siempre dentro de la provincia.

El río Valderaduey nace en el límite con Palencia y está situado en las llanuras de tierra de Campos. Se trata de un río con escaso caudal, con una cuenca muy estrecha y con carácter eminentemente divagante.

El resto del León situado en la Cuenca del Duero vierte sus aguas al Esla como quedó dicho. Por la margen izquierda el principal afluente es el Cea. Discurre éste, salvo en cabecera, por un valle de fondo plano de escasa pendiente recogiendo las aguas de buena parte de la zona de rañas situada entre los ríos Esla y Cea.

Es, sin embargo, por la derecha por donde el Esla recibe la mayor aportación (78% de su cuenca dentro de la provincia).

El abanico de ríos formado por el Porma con el Curueño y el Bernesga con el Torio nace todo él en la divisoria con la cuenca cantábrica. Atraviesan estos ríos, como el Esla mismo, las

estribaciones de la Cordillera Cantábrica por estrechos pasos y gargantas para recorrer luego el páramo leonés.

El último gran afluente del Esla es el Orbigo, que en cabecera se llama Luna. Recibe por su margen derecha las aguas de la zona Astur-Occidental Leonesa y Centro-Ibérica, destacando entre sus tributarios los ríos Omañas, Tuerto, Turienzo, Duerma y Eria. Su margen izquierda recoge en pequeños afluentes aguas del interfluvio entre Orbigo y Esla.

Ya en la Cuenca Norte, el Sil es el eje hidrográfico de la comarca del Bierzo. Recibe por la izquierda las aguas que vierten a la Cuenca Norte de las mismas sierras que alimentaban por la derecha al Orbigo, destacando entre los afluentes del Sil por aquel lado los ríos Boeza, Carrucedo y Cabrera. Por la derecha recoge las aguas de las Sierras de Ancares y del Caudel a través de los ríos Cúa y Burbia con el Valcarce.

Por último, y también en la Cuenca Norte, aparecen al nordeste de León las cabeceras de los ríos Sella y Cares destacando los impresionantes desfiladeros y gargantas que forman en este paisaje montañoso y kárstico de Picos de Europa.

El caudal de todos estos ríos se ve regulado por veintidós embalses. Todos los de capacidad mayor de 100 Hm³ tienen como principal o único uso el de riego; éste y la producción de energía son los usos de casi todo el agua embalsada en León.

CARACTERISTICAS BASICAS DE LOS EMBALSES LEONESES

<u>EMBALSE</u>	<u>Hm³</u>	<u>Ha</u>	<u>Cuenca</u>	<u>Destino*</u>
Anllarinos	0,65	14	01	U.I
Antoñan del Valle	0,78	1,85	02	R
Barcena	341	986	01	R-E-A-U.I
Barrios de Luna	308	1,13	02	E-R-S
Bembibre	0,03	0,75	01	A
Benamarías	0,2	6	02	R
Besandino	2	34	02	U.I
La Campañana	14	109	01	E
Casares	7	96	02	U.I.
Fuente del Azufre	3	40	01	R-E-A
Matalavilla	58	188	01	E
Montearenas	2	19	01	E
Las Ondinas	0,5	13	01	E
El Pelgo	2	4	01	E
Peñadrada	0,5	133	01	E
Peñarubia	12	137	01	
El Porma	317	1.553	02	R
Riaño	664	2.230	02	R-E
Las Rozas	28	162	01	E
Selga Ordas	2	48	02	R-E
Valdesamario	0,2	2	02	E
Villameca	20	186	02	R-E

(*) R=Riego. E=Energía. A=Abastecimiento. U.I= Usos industriales

Fuente: Sintetizado de MOPU (1986).

Destacan asimismo numerosos lagos y charcas o lagunas de llanura. Los primeros, en las zonas de montaña, son de origen glaciario en su mayoría, mientras las lagunas, situadas al sureste de la provincia, tienen su origen ligado generalmente al flujo subterráneo del Mioceno de la región Esla-Valderaduey.

Respecto a la calidad de las aguas está clasificada como alta o media en toda la provincia si exceptuamos el río Bernesga, que empieza a perder calidad en La Robla, zona minera e industrial, y empeora notablemente a partir de León, donde recoge los vertidos urbanos e industriales de esta ciudad.

(Mono E. 1:800.000: Esquema de las características hidrológicas medias).

4.3.2. HIDROGEOLOGIA

En el León de la cuenca del Duero existen dos grandes zonas diferenciadas en cuanto a aguas subterráneas. La primera y mayor corresponde a los acuíferos detríticos continentales de la parte más llana de la provincia. En torno a ésta, por el norte y oeste, y hasta más allá de los límites de la cuenca dominan materiales paleozoicos impermeables o con acuíferos sin gran importancia en cuanto a su aprovechamiento actual. Entre el Paleozoico y Terciario, y sólo en una franja al norte de este último, aparecen materiales cretácicos que van a constituir una unidad diferenciada.

En el Terciario se da una superposición de acuíferos sin gran conexión entre sí y con extensiones diferentes. En estos casos se ha optado por definir una unidad hidrogeológica profunda y otra superficial. La profunda es la unidad Esla-Valderaduey y como superficiales se definen tres zonas de rañas.

En lo relativo a la cuenca Norte, además del Paleozoico impermeable o con acuíferos de interés local, aparecen como diferenciadas el Terciario del Bierzo y parte del acuífero de Picos de Europa.

Partiendo de estas consideraciones generales se han definido las siguientes unidades hidrogeológicas.

Unidad 1

La unidad 1 corresponde a las zonas Astur-Occidental Leonesa y Centro-Ibérica.

Esta región está compuesta casi exclusivamente por materiales paleozoicos de litología silíceo. Los pocos recursos hídricos mencionables se localizan a favor de fracturas en las

anchas franjas de cuarcita que atraviesan la unidad de noroeste a sureste.

No posee recursos utilizables de entidad o a escala regional.

Unidad 2

Más importante hidrogeológicamente es la unidad 2 correspondiente al Paleozoico de las zonas Astur-Occidental Leonesa y Centro Ibérica. En ella aparecen, además de litologías silíceas de poco interés, acuíferos carbonatados. Estas calizas se encuentran muy plegadas y fracturadas formando numerosos acuíferos desconectados entre sí.

El escaso interés actual de esta unidad radica en la gran disponibilidad en recursos superficiales. Por este motivo y por la complejidad geológica de la zona no se han realizado estudios hidrogeológicos que pongan de manifiesto ni los recursos ni el funcionamiento hidráulico en los acuíferos de esta unidad.

Unidad 3. Acuífero de Picos de Europa

En el extremo nororiental de León aparece la potente serie de Caliza de Montaña que forma la unidad Picos de Europa, unidad que se extiende además por las provincias de Asturias y Palencia cubriendo un total de 700 km².

Las numerosas superficies de cabalgamiento de las escamas de esta unidad pueden llegar a constituir límites hidrogeológicos, si bien en la mayoría de las ocasiones mejoran el drenaje provocando surgencias en su intersección con los valles.

La respuesta a las lluvias es muy rápida dada la gran importancia de la fisuración y karstificación de la Caliza de Montaña.

El drenaje se produce por un reducido número de grandes manantiales con caudales medios entre 0'5 y 3 m³/s, destacando en León el manantial de Cain con un caudal de 2 m³/s en estiaje. El aprovechamiento de este acuífero se produce casi exclusivamente a través de estos manantiales.

Los recursos evaluados para toda la unidad, y hasta una profundidad de 100 m por debajo de la cota de los manantiales, es de 400 Hm³ para una porosidad del 1%. Las reservas se estiman en torno a los 1.100 Hm³.

Unidad 4. La Robla-Guardo.

La unidad La Robla-Guardo está formada por materiales cretácicos que constituyen un conjunto de acuíferos periféricos al norte del Terciario de la cuenca del Duero.

Litológicamente está constituida fundamentalmente por materiales calcáreos, estando formado el resto del Cretácico

aflorante por arenas y arcillas.

Tiene esta unidad poca importancia a nivel regional dada su pequeña extensión: 90 km² de los cuales 30 son de superficie permeable.

La recarga se realiza fundamentalmente por infiltración de agua de lluvia y la descarga a través de los manantiales y de los ríos que la atraviesan.

Los recursos se estiman en 12 Hm³/año., si bien no se han podido determinar las salidas de agua subterránea hacia la unidad Esla-Valderaduey con la que está en contacto por el sur.

Los aprovechamientos se reducen a 2 Hm³/año para el abastecimiento y 0,7 para la agricultura.

Unidad 5. Región Esla-Valderuey

Coincide a grandes rasgos con las cuencas de los ríos Esla y Valderaduey incluyendo también parte de la cuenca del Carrión. Su extensión es de 16.360 km².

Litológicamente tiene los componentes clásicos del Terciario detrítico de la Cuenca del Duero; esto es, lentejones de arenas y conglomerados en una matriz semipermeable. Además, en el norte, una serie permeable de conglomerados se introduce bajo los materiales miocenos.

Los espesores aumentan progresivamente hacia el centro de la cuenca alcanzándose al sureste las mayores potencias para la provincia de León, donde las isobatas de muro del Terciario oscilan en torno a la cota -1.000m.

En una extensa zona (6740 km²) los acuíferos son surgentes. La mayor parte del flujo subterráneo se dirige hacia los ríos Orbigo, Esla y Cea-Valderaduey, llegando a menudo a alcanzar las áreas surgentes el mismo límite con las cuarcitas.

La recarga se produce por infiltración en las áreas no surgentes. Esto es por los interfluvios de los ríos y por una extensa franja en las proximidades de la Cordillera Cantábrica. Existen además aportes procedentes de las cuarcitas fracturadas por el oeste y, en menor cuantía, de las calizas al norte de la región.

En el cuadro adjunto aparecen resumidos los datos relativos a entradas y salidas de esta unidad. No obstante, los datos han de ser tomados con cautela debido fundamentalmente al incremento de regadíos producido a partir de la fecha en que se realizó dicha estimación.

BALANCE HIDRICO DE LA REGION ESLA-VADERADUEY

Entradas (Hm³/año)

Infiltración del agua de lluvia	175.350
Entradas laterales por bordes	30-60

Salidas (Hm³/año)

Bombeos netos en sondeos profundos	30
Salidas por sondeos surgentes	60-100
Drenaje por ríos	110-280

Fuente: IGME 1980

Las salidas naturales por los ríos de la región Esla-Valderaduey se mantienen prácticamente constantes debido a la gran inercia del sistema, consecuencia del gran volumen saturado de los acuíferos. Los mayores drenajes se producen por el río Esla con 46 Hm³/año, siguiendo en importancia los ríos Duero con 23 Hm³/año y Orbigo con 11,5 sumando el drenaje por los ríos de la región 120 Hm³/año.

De los recursos, estimados en 189 Hm³/año, se utilizan en la región al menos 66 Hm³ dedicándolos casi exclusivamente a usos agrícolas.

Unidad 6 - Acuífero del Bierzo

Se trata de un acuífero detrítico terciario que cubre una extensión de 530 Km². Debe contener recursos hídricos de cierta importancia, pero hoy son desconocidos. No se realizan extracciones.

Unidad 7 - Acuíferos de Rañas

En la unidad hidrogeológica de las rañas quedan incluidas las rañas propiamente dichas y las terrazas más altas, desconectadas hidráulicamente de los aluviales y otras terrazas.

Dentro de la Cuenca del Duero quedan emplazadas tres extensas zonas que se sitúan en los interfluvios de los ríos Orbigo y Esla (con 950 km²), Esla y Cea (con 545 km²), y en la margen derecha del Carrión (con 550 km²). Las dos primeras y parte de la tercera quedan comprendidos en la provincia de León. Las rañas en sentido estricto constituyen la tercera de estas zonas y el norte de las otras dos, presentándose también en toda la margen derecha del río Orbigo.

Litológicamente están constituidos por cantos y bolos cuarcíticos en una matriz arcillo - arenosa rojiza. Sus espesores

medios varían entre los 30 metros al norte y 5 ó menos al sur, siendo su espesor medio de 6-12m. Todo ello apoya directamente sobre el Mioceno detrítico de la región Esla-Valderaduey con el que están conectados hidráulicamente en muchos casos.

Las posibilidades de explotación de estos acuíferos son escasas dada su baja permeabilidad y transmisividad, siendo frecuente la perforación de los pozos hasta alcanzar el Mioceno subyacente.

No existe hoy día un balance hídrico de las rañas por dos motivos. Uno, la práctica imposibilidad de medir los intercambios con el acuífero de la unidad Esla-Valderaduey. Y segundo, por la dificultad de medir los caudales de los numerosos manantiales perimetrales de pequeño caudal individual.

Estimando los recursos como el 5% de la precipitación media anual, obtendríamos las cifras orientativas de 33 Hm³/año para las rañas del Orbigo-Esla y 19 Hm³/año tanto para las de Esla-Cea como las de Cea-Carrión. De estos recursos se explotan para la agricultura 32, 4,1 y 0,1 Hm³/año respectivamente. La tendencia sigue siendo el abandono progresivo de la explotación de estos acuíferos tanto por el creciente uso de las aguas superficiales como por el bajo rendimiento de los pozos (caudales en torno a 1 y 2 l/s y muy altos períodos de recuperación del nivel piezométrico).

Unidad 8. Acuíferos aluviales

Los principales aluviales se desarrollan a lo largo de los ríos Orbigo, Esla y Cea.

Litológicamente corresponden a arcillas y limos de inundación sobre arenas y conglomerados fluviales.

A pesar de su gran extensión tienen poco interés como acuíferos a explotar dado su escaso espesor, que no suele sobrepasar los 10m, y por el amplio desarrollo de canales de riego que satisfacen todas las demandas de agua actuales.

No obstante, entre los pozos no abandonados o cegados se pueden encontrar algunos con caudales superiores a los 25 l/s, especialmente en los aluviales del Esla. Estos altos caudales se explican esencialmente por estar los pozos situados en áreas de descarga del acuífero terciario subyacente del cual reciben un flujo subterráneo ascendente.

Incluimos bajo la denominación genérica de aluviales, además de los aluviales en sentido estricto, las terrazas más bajas, las cuales tienen cierta conexión hidráulica con los aluviales. Estas terrazas se explotan mediante pozos excavados dando pequeños caudales.

(Mono E. 1:800.000. Porcentaje de superficie regada a partir de aguas subterráneas)

CALIDAD DE AGUAS SUBTERRANEAS

En las zonas montañosas de León la calidad del agua de los manantiales y escasos pozos es generalmente buena, salvo cuando existe contaminación antrópica o por actividades agropecuarias.

En el acuífero de Picos de Europa, a pesar de su extensión y número de formaciones, la calidad del agua es muy homogénea, si bien existen puntos singulares en los que los parámetros químicos difieren notablemente de la media. En general hay poca mineralización y es excelente la calidad del agua para cualquier uso.

Las aguas de la unidad La Robla-Guardo son generalmente bicarbonatadas cálcicas con escasa mineralización. Las alteraciones de su calidad química son improbables, salvo acción externa, dado el funcionamiento y escasa explotación del acuífero. No obstante, dada su vulnerabilidad, sería recomendable establecer una red de vigilancia de la calidad, hoy inexistente, en caso de poner en explotación dicho acuífero.

Las aguas del detrítico terciario del Duero son las más aprovechadas hoy día. Corresponden en su mayor extensión al tipo bicarbonatado cálcico-magnésico. Tan sólo en el suroeste aparecen aguas cloruradas sódicas. La conductividad aumenta de valor en la dirección del flujo del agua, esto es del borde al centro de la cuenca. En lo que respecta a los principales iones, la calidad es, en general, tolerable para el consumo humano y perfectamente apta para el regadío. Los principales problemas de calidad que se presentan en ciertas zonas derivan casi siempre de la sobreexplotación local de los acuíferos y el consiguiente descenso del nivel piezométrico.

La unidad de Rañas es de baja salinidad, con sólidos disueltos inferior, salvo excepciones, a 500 mg/l. El principal problema de calidad lo presenta el alto contenido en nitratos y el incremento de salinidad hacia el sur, probablemente relacionados con la intensidad y abonado de los cultivos.

Por último, los aluviales presentan gran variabilidad en la calidad de sus aguas. Está ésta muy condicionada por el régimen de los ríos y la calidad de las aguas de los mismos. En las zonas de descarga del flujo subterráneo del Terciario influye, además, la cantidad de mezcla y la calidad del agua que llega del acuífero terciario. Un último factor que condiciona de modo notable es la contaminación derivada de la actividad antrópica de todo tipo destacando el polígono industrial de León.

4.3.3. BIBLIOGRAFIA

ANUARIOS DE AFOROS. 1, NORTE DE ESPAÑA. AÑOS 1964-65 a 1983-84. MOPU. Dirección General de Obras Públicas.

ANUARIOS DE AFOROS. 2. CUENCA DEL DUERO, AÑOS 1964-65 A 1983-84. MOPU. Dirección General de Obras Hidráulicas.

COMA GUILLEN, J.E. y ABAD FERNANDEZ, J. (Supervisores), (1980):

Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Duero. Sistemas 8 y 12. IGME. Madrid.

COMA GUILLEN, J.E. (Director). (1972): Mapa hidrogeológico nacional. Explicación de los mapas de lluvia útil, de reconocimiento hidrogeológico y de síntesis de los sistemas acuíferos. IGME. Madrid.

GARCIA DE JALON LASTRA, D. Y GONZALEZ DEL TANAGO, M. (1986): Métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas. Aplicación a la Cuenca del Duero. Monografía nº 44. MAPA. Madrid.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, (1976): Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los mantos de la España Peninsular, Baleares y Canarias. IGME, Madrid.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1984). Calidad de las Aguas Subterráneas en la Cuenca Norte (Asturias). IGME. Madrid.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, (1978): Plan hidrogeológico nacional. Cuenca del Duero. Recursos subterráneos. IGME. Madrid. (Informe inédito).

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, (1984): Investigación hidrogeológica de la Cuenca Norte: Asturias IGME. Madrid.

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA.: Mapa hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. Hoja nº 19. León. ITGE. Madrid. (En prensa).

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, (1982): Calidad de las aguas subterráneas en los acuíferos terciarios detríticos de la Cuenca del Duero. Primer informe. IGME. Madrid.

JUNTA DE CASTILLA Y LEON, (1986): Estudio de las posibilidades de regadíos a partir de aguas subterráneas en la Comunidad de Castilla y León. Consejería de Industria, Energía y Trabajo. Dirección General de Política Industrial. (Informe inédito).

LOPEZ CAMACHO, B. e IGLESIAS LOPEZ, A. (Directores), (1988): Estudio de delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. MOPU. Dirección General de Obras Hidráulicas. Servicio Geológico. (Informe inédito).

LOPEZ CAMACHO, B. e IGLESIAS LOPEZ, A. (1990): Unidades hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. MOPU. Servicio Geológico.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO, (1977): Recopilación y síntesis de los recursos hidráulicos de la Cuenca del Esla. Dirección General de Obras Hidráulicas. Servicio Geológico de Obras Públicas. Comisaría de Aguas del Duero. (Informe inédito).

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO, (1988): Inventario de presas españolas (1986), MOPU. Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO, (1988): Estudio de

delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. La Cuenca del Duero. Dirección General de Obras Hidráulicas. Servicio Geológico de Obras Públicas. (Informe inédito).

NAVARRO ALVARGONZALEZ, A.; FERNANDEZ URIA, A. Y DOBLAS DOMINGUEZ, J.G. (1989): Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis. ITGE. Madrid.

PORRAS MARTIN, J. (Supervisor), (1987): Calidad de las aguas subterráneas en los acuíferos terciarios detríticos de la Cuenca del Duero. Segundo informe. IGME. Madrid.

PORRAS MARTIN, J.; NIETO LOPEZ-GUERRERO, P.; ALVAREZ FERNANDEZ, C.; FERNANDEZ URIA, A. Y VICTORIA GIMENO, M. (1988): Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España. Informe de síntesis. IGME. Madrid.

PIES DE FOTOS: MAPA HIDROGEOLOGICO (Y-1 a Y-4)

- 1.- Escollera de protección en el río Orbigo.
- 2.- Embalse de Riaño.
- 3.- Embalse de Barcéna.
- 4.- Depósitos de escombros en la vega del río Bernesga.

4.4. GEOTECNIA

Joaquín Mulas de la Peña

4.4.1. Introducción

Exponer las características geotécnicas globales de un territorio tan amplio y variado en su constitución geológica como la provincia de León, requeriría una síntesis de un gran número de datos geotécnicos extendidos de la forma más homogénea por dicho territorio; aspecto este del que no se dispone por no existir ni en número ni en extensión tales datos. El camino elegido para trabajar a estas escalas tan pequeñas (E. 1:400.000) es zonificar los factores con más incidencia en la geotécnica (Técnica de tratamiento del terreno); como son la litología fundamentalmente, la tectónica, la hidrogeología, y la geomorfología. Las distintas unidades de síntesis geológicas pueden suponerse razonablemente a esta escala como zonas de características geotécnicas homogéneas. Teniendo siempre en cuenta el carácter orientativo de lo que aquí se expresa, que de ninguna manera es suficiente para estudios de mayor grado de detalle, en donde la investigación propiamente geotécnica es la que debe aportar los parámetros más ajustados para cada tipo de problema.

Aquí en este apartado se van a comentar de forma global aquellos problemas geotécnicos, tipo de cimentaciones estimadas y condicionantes para obras de tierra, como aspectos más importantes a tener en cuenta en un suelo, con vistas a fines constructivos.

El Mapa Geotécnico (1:400.000) lo hemos realizado, partiendo de la información básica que aporta la Síntesis Geológica Provincial (litología, geomorfología, etc), además de tener en cuenta los Mapas Geotécnicos 1:200.000 que cubren la provincia realizados por el IGME en el Programa Nacional de Investigaciones Geotécnicas, que desarrollo el ITGE desde 1972. También hemos considerado los estudios que sobre Geotécnica y Peligrosidad Natural realizó en León y Ponferrada a escalas 1: 25.000, 1:5.000 Y 1:4.000 en sus respectivos cascos urbanos el ITGE (1991) en convenio con la Diputación de León.

Se han señalado aquellas zonas falladas y frentes de cabalgamiento del Mapa de Síntesis Geológica Provincial, que afectan a las vías principales de comunicación.

No se han tenido en cuenta los datos de geotécnica minera existente en las distintas explotaciones de la provincia, por tener una distribución muy puntual, con características poco extensivas al nivel de homogeneidad requerido, únicamente para ciertas formaciones geológicas. Para los fines de una caracterización geotécnica global, con una cartografía a E. 1:400.000 creemos que no era tan importante disponer de esos pocos datos, de difícil obtención, además de la necesidad de su posterior homogenización; aunque si es recomendable su revisión para objetivos puntuales en esas zonas.

Los factores climáticos y meteorológicos (Temperatura,

precipitaciones, vientos) ya tratados en otros apartados de este Atlas, se deberán de tener en cuenta a la hora de plantearse, aunque sea de forma global, posibles tipos de actuaciones geotécnicas en los distintos terrenos de la provincia.

La incidencia de la humedad, pluviosidad y las heladas fundamentalmente, se sabe que condicionan las características geotécnicas del terreno, así como la vida media de las estructuras e infraestructuras que soporta el mismo; de ahí la importancia de su consideración, en cada obra.

4.4.2. Zonificación geotécnica.

ROCAS

ZONA 1: La forman rocas de tipo granítico con tres afloramientos de escasa representación en la provincia: Ancares, Peña Prieta y Ponferrada. Siendo el de Ponferrada el que más incidencia constructiva puede tener, por su proximidad al núcleo urbano y por atravesarlo la red de carreteras (N-VI) y ferrocarriles. La característica fundamental de estos materiales graníticos es su elevado grado de meteorización lo que supone una disminución de su resistencia mecánica, en comparación con la roca sana.

La red de fisuración es muy densa, con un espaciado entre diaclasas inferior a un metro. La permeabilidad esta condicionada por la fracturación de estos materiales.

La cimentación a nivel orientativo será de tipo superficial, debiendo elegirse en cada caso las áreas de apoyo adecuadas teniendo en cuenta la fracturación y la pendiente, no siendo de esperar problemas relacionados con la capacidad de carga incluso en zonas muy alteradas.

Para la realización de taludes definitivos, sobre todo subverticales sería necesario un estudio detallado de la red de fracturas.

ZONA 2: Esta compuesta por materiales antiguos de edad precámbrica fundamentalmente. Areniscas, pizarras y calizas. Se ubica la zona en una banda en forma de arco en el Norte de la provincia. Superficialmente pueden dar depósitos de alternación de composición muy variable con predominio de la fracción arcillo-limosa. El relieve es diversificado y bastante accidentado, Terrenos con tectonización y microtectonización intensa. El drenaje es aceptable. Los materiales calcáreos y areniscas son muy utilizados en las construcciones locales. Las pizarras son utilizadas dentro del ámbito rural.

Las condiciones constructivas son buenas, condicionadas a factores morfológicos del terreno, a la estratificación y a la tectonización salvo puntos muy localizados, donde pueden aparecer asientos diferenciales; las capacidades de carga de los materiales es suficiente para soportar estructuras normales.

ZONA 3: Esta zona se enmarca en el centro Norte ocupando una amplia franja E-O, y en una banda irregular en el NE de la provincia de León.

Los materiales que la forman son: Cuarcitas, Lutitas y Calizas.

El relieve es abrupto condicionado por las estructuras y alternancia litológica de los materiales que la integran. Se dan formas carstificadas y casos puntuales de deslizamientos. El drenaje superficial esta bien desarrollado, el subterráneo es fundamentalmente fisural, condicionado por la carstificación y la tectónica. Las fuentes y surgencias son abundantes.

Las condiciones constructivas son buenas en general, con capacidades de carga suficiente para obras normales. Habrá que analizar en cada caso los condicionantes topográficos y tectónicos.

ZONA 4: Formada por pizarras, cuarcitas y areniscas ocupa amplias extensiones en toda la parte Oeste de la provincia. El relieve es bastante accidentado, destacando algunos crestones cuarcíticos de mayor resistencia a la erosión. Los canchales pizarrosos tienen cierto desarrollo, influenciados por la esquistosidad, de los macizos, muy fracturados y muy tectonizados, dando acumulaciones significativas.

El drenaje superficial, esta bien desarrollado excepto áreas donde se pueden dar acumulación de agua relacionados con ciertos niveles. El subterráneo es prácticamente nulo o fisural.

Las características geomecánicas de cada litología son buenas en roca no meteorizada, pero habrá que tener muy en cuenta las zonas con alta meteorización, con drenaje deficiente, o con pendientes y estratificación desfavorable a las acciones u obras que se realicen en ellas.

ZONA 5: Esta formada por cuarcitas, pizarras y areniscas, junto con zonas de calizas en áreas más al Norte de la provincia. Los relieves son muy acusados controlados por la estructura geológica regional. Existen frecuentes coluviones y canchales en las laderas; dándose algunos deslizamientos. El drenaje superficial esta bien desarrollado, el subterráneo es fisural o con funcionamiento cárstico en las zonas carbonatadas.

Buenas condiciones constructivas en general, condicionadas localmente por factores topográficos; en las zonas carbonatadas se deberá investigar posibles oquedades.

ZONA 6: Esta compuesta por lutitas, calizas y areniscas con áreas de explotación de carbón. Los relieves son accidentados con existencia de laderas inestables dándose procesos de deslizamiento y soliflucción. Materiales ampliamente tectonizados.

El drenaje superficial es muy variable, el subterráneo por

tectonización y carstificación.

Las condiciones constructivas son buenas pero habrá que tener en cuenta los factores topográficos, tectónicos y carsticos.

Las capacidades de carga de las litologías son suficientes globalmente para resistir las sollicitaciones de obras comunes (edificación, viales, canales hidráulicos, etc).

Otro aspecto importante a tener en cuenta son las oquedades mineras en las zonas de explotación actual y antiguas.

ZONA 7: Formada por conglomerados, areniscas y lutitas que afloran en el NE de la provincia.

Apareciendo esporádicamente niveles carbonosos. El relieve es montañoso con presencia de deslizamientos y solifluxiones, Región muy tectonizada y con meteorización desarrollada. Suelo vegetal extendido. Drenaje superficial bien desarrollado, el subterráneo es básicamente fisural. Existen abundantes fuentes.

Condiciones para la construcción buenas como característica general. Condicionada por factores topográficos.

ZONA 8: La litología dominante la componen areniscas y lutitas, se disponen en tres zonas separadas, en la mitad Norte de la provincia, dos en el Oeste (Area de Fabero) y la otra en el centro (Area de Matallana).

Existen labores mineras cercanas a la superficie, y minería subterránea. Los relieves son abruptos controlados por la estructura geológica.

La tectonización es intensa, laderas con procesos de inestabilidad de tipo deslizamiento.

Las condiciones constructivas son buenas.

Se tendrá en cuenta los factores topográficos.

ROCAS BLANDAS Y SUELOS CONSOLIDADOS

ZONA 9: Se agrupan en esta zona los materiales de la banda mesozoica (anchura inferior a veces a 1 Km) en el borde N de la Cuenca del Duero.

En una visión global se trata de una alternancia de arenas y arcillas, poco resistentes a la erosión y a veces coronadas por otra alternancia de calizas y margas.

Las características constructivas estan condicionadas por

la fácil erosionabilidad de los tramos arenosos y arcillosos y por la clasificación de los materiales calizos que pudieran dar lugar a colapsos en las estructuras que en ellos se apoyen. Si no existe este problema, las condiciones son muy buenas.

ZONA 10: Lo forman materiales, detríticos terciarios de granulometrías diversas: conglomerados, arenas y limos. El drenaje superficial esta bien desarrollado, el profundo esta condicionado por los niveles permeables no arcillosos. El relieve es suave con formas aplanadas y alomadas.

Las condiciones para la construcción son en general aceptables en los materiales no arcillosos, siendo en estas areas más arcillosas donde pudieran darse asientos. También en estos materiales cohesivos con abundancia de arcillas se dan deslizamientos.

ZONA 11: Lo forman materiales de edad miocena, compuestos fundamentalmente por arcillas más o menos compactas con intercalaciones de limos y arenas.

Los relieves son suaves y alomados. El drenaje es por escorrentía superficial. Podemos considerarlos impermeables, con algunos acuíferos colgados de muy lenta recarga en los tramos más arenosos.

Por materiales arcillosos son bastante plásticos.

Las condiciones de cimentación pasan por tener en cuenta la moderada expansividad de estos suelos y por determinar la posición del N.F. En general será superficial (zapatas o losas).

ZONA 12: Comprenden fundamentalmente aquellos materiales que forman las terrazas de los ríos, compuestos por conglomerados, arenas, limos y arcillas, como composición fundamental. Siendo el grado de cementación mayor cuanto más antiguas es la terraza.

En la terraza más joven la menos consolidada normalmente, pueden aparecer niveles limo-arcillosos. Son terrenos llanos, en forma escalonada, entre unas terrazas, más jóvenes y las superiores más antiguas.

La permeabilidad es alta, con variación según el nivel arcilloso y con dirección de flujo hacia el cauce actual.

Tanto León capital como muchos de los más importantes asentamientos urbanos de la provincia están asentados en gran parte en este tipo de materiales de ahí la importancia que tienen para la actividad constructiva. Muchos tramos de la red de carreteras y ferrocarriles también van sobre estos materiales, siendo en general excelente su comportamiento, si exceptuamos algun problema de tipo hidrogeológico en las terrazas bajas.

En general y sin considerar las zonas más arcillosas muy plásticos son materiales de alta compacidad y no tienen problemas en este sentido.

La cimentación en los conglomerados y arenas se puede hacer por zapatas o losas, pero la proximidad de los ríos hace necesario proteger las viviendas de la humedad que producen, mediante pantallas perimetrales. A veces es necesario el empleo del bombeo, para rebajar más estos niveles freáticos tan cercanos a la superficie.

En las zonas donde este cercano el sustrato resistente se suele emplear pilotes empotrados a estos niveles.

En los casos en que exista algún tipo de sistema carstico debajo de los depósitos de terraza será necesario investigar cada punto de apoyo, por si hubiera algún tipo de hueco.

ZONA 13: Lo constituyen depósitos basicamente de fondo de valle y llanura de inundación actual, formados por arcillas, limos y arenas. Son materiales poco consolidados y facilmente erosionables por lo que dan lugar a inestabilidad relacionados con las margenes de los ríos. Su permeabilidad es muy variable en función de la litología. Su drenaje es basicamente superficial. La capacidad de carga es baja y dan asientos. Muchos de estos depósitos suelen tener una cierta cubierta vegetal. Debera investigarse la expansividad potencial de las arcillas, que en estas zonas pueden ser entre moderado y alto.

Las características constructivas son malas, sobre todo en zonas con contenidos mayoritarios en arcillas, pudiendo producirse colapsos.

La cimentación se recomienda sea en sustrato resistente, por lo que habrá que pilotar al sustrato resistente correspondiente, si es posible.

4.4.3. Bibliografía

ITGE-CEDEX (1986). Mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España. E. 1:1.000.000

JIMENEZ SALAS, J.A. et al. (1971, 1976 y 1979). Geotecnia y cimientos. 3 Vol. Ed. Rueda Madrid. (1982).

PECK, R.B.; HANSON, W.E.; THORNBURN, T.H. (1982). Ingeniería de Cimentaciones. Ed. Limusa.

RODRIGUEZ ORTIZ, J.M. et al (1982). Curso aplicado de cimentaciones. Servicio de Publicaciones del COAM. Madrid.

ITGE (1974). Mapa Geotécnico General. Hojas 3-2 (Cangas de Narcea), 4-2 (Mieres), 3-3 (Ponferrada) y 4-3 (León). E. 1:200.000. ITGE. Madrid.

ITGE.- Diputación de León (1991). Mapa Geotécnico y de Peligrosidad Natural de la Ciudad de Ponferrada y su entorno. Escala 1:25.000 y 1: 4.000. Serie de Ingeniería GeoAmbiental.

ITGE.- Diputación de León (1991). Mapa Geotécnico y de Peligrosidad Natural de la Ciudad de León y su aglomeración Urbana. Escalas: 1:25.000 y 1:5.000. Serie de Ingeniería GeoAmbiental.

ITGE. Mapa Geológico de España. E. 1:200.000. Síntesis de la Cartografía existente. Hojas 9, 10, 18 y 19. ITGE. Madrid.

ITGE. Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Serie MAGNA. (Hojas publicadas existentes).

MOPT. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG3. 1975.

MAPA GEOTECNICO. COLORES

Unidad 13 (Pantone 183 C)

Unidad 12 (Pantone 182 C)

Unidad 10-11 (Pantone 122 C)

Unidad 9 (Pantone 358 C)

Unidad 1 a 8 (Pantone 2975 C)

4.5. ENERGIAS RENOVABLES

Francisco López Santiago

4.5.1. Introducción

El agotamiento progresivo de las reservas combustibles fósiles, así como el alza continuado de sus precios ha hecho a la humanidad replantearse seriamente el problema energético y buscar soluciones a la crisis producida por estas causas.

Debido a esto, en la actualidad, existe una tendencia general para tratar de utilizar las fuentes alternativas de energía y dentro de estas las denominadas "Renovables", que en teoría constituyen reservas inagotables, aunque la intensidad que pueden suministrar sea limitada.

Este tipo de energías son las que proceden del sol, del viento, de la biomasa (no fósil); del calor interno de la Tierra, del mar, de las minicentrales hidroeléctricas y de los residuos sólidos urbanos. Son recursos duraderos, de carácter prácticamente inagotables o por lo menos, renovables a plazo más o menos corto, como en el caso particular de la biomasa.

Entre todas, la energía solar es la más importante por ser el factor desencadenante de casi todas ellas. En efecto, la radiación del sol calienta la atmósfera, tierra, y océanos, dando lugar a las nubes y a la lluvia por evaporación y condensación del agua; a las corrientes marinas y al viento (responsables a la vez del oleaje) por movimientos de convección, y renueva sin cesar la biomasa vegetal gracias a las reacciones de fotosíntesis.

Instituciones y Organismos públicos y privados en los últimos años están en una línea de investigación y potenciación de estos tipos de energías; el Plan de Energías Renovables (período 1989-1995) tiene como objetivo alcanzar con la utilización de éstas el 4% del total de la energía primaria consumida en nuestro país.

CUADRO 1
ESTRUCTURA DE LA ENERGIA PRIMARIA

AÑO 1.988	
SECTOR ENERGETICO	%
PETROLEO	53
CARBON	18
NUCLEAR	13
HIDRAULICA	9
GAS	4
RENOVABLES	3
	100,0

CUADRO 2
ESTRUCTURA DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

AÑO 1.988	RENOVABLES
AREA ENERGETICA	%
BIOMASA	83,0
MINIHIDRAULICA	15,2
SOLAR	1,5
GEOTERMIA	0,2
EOLICA	0,1
	100,0

CUADRO 3

OBJETIVOS ENERGETICOS (1989-1995) (TEP)		
AREA ENERGETICA	OBJETIVO (T.E.P.)	%
MINIHIDRAULICA	200.000	25
BIOMASA	196.000	25
R.S.U.	330.000	41
EOLICA	41.500	5
SOLAR	20.700	3
GEOTERMIA	4.000	1
TOTAL	792.200	100

4.5.2. Energía Solar

Analizando la siguiente tabla, podemos sacar las siguientes conclusiones prácticas, para energía solar, (fotovoltaica y energía solar térmica a baja temperatura).

4.5.2.1. Fotovoltaica

Las zonas rurales de la provincia de León, y sobre todo en puntos alejados de la energía convencional son aptas para realizar en ellas instalaciones solares fotovoltaicas, las cuales cubrirían necesidades de:

- viviendas unifamiliares (consumo diario, consumo fines de semana y consumo en períodos de vacaciones).
- pequeñas instalaciones ganaderas.
- repetidores de televisión.
- electrificación de perímetros de fincas.
- Bombas de agua para elevación y riego de pequeñas parcelas.

Los costes bajos y amortizables en un período de cuatro o cinco años (resultando posteriormente la energía gratuita) las hace económicamente rentables.

4.5.2.2. Térmica a baja temperatura (<60°C)

- Invernaderos
- Secaderos de grano. Mediante aire caliente.
- Calefacción de granjas. Mediante aire caliente.

La producción de agua caliente sanitaria y calefacción mediante instalaciones solares térmicas no es suficientemente rentable ya que el ahorro energético anual supondría solamente el 60%.

Los altos costes de instalación, el apoyo energético convencional en los meses de más demanda calefactora, aconsejan para León, por el momento, no realizar este tipo de instalaciones térmicas solares, desde el punto de vista económico.

4.5.3. Eólica

Únicamente se dispone de datos procedentes del Observatorio Meteorológico de Virgen del Camino.

Son datos obtenidos a partir del año 1937, ya que los anteriores a esta fecha resultan poco fiables.

Estos datos no se pueden extrapolar al resto de la provincia, ya que parámetros como la altitud del lugar, relieve del terreno, construcciones, etc, hacen variar la velocidad y dirección del viento.

Sin embargo, y en general, el potencial eólico de la provincia de León es apto para la instalación de máquinas eólicas lentas multipala de eje horizontal, capaces de suministrar energía mecánica para equipos de bombeo y riego. Así mismo y tras estudios puntuales sobre velocidad y dirección dominante del viento y número de horas que sopla en un período de tiempo determinado, es posible instalar aerogeneradores de eje horizontal bipalas o tripalas con potencia nominal de hasta 50 kw.

Las aplicaciones de éstas sería:

- a) Agricultura: bombeo y riego de parcelas pequeñas.
- b) Construcción: electrificación de casas rurales aisladas.
- c) Ganadería: electrificación de granjas.
- d) Industria: señalización, repetidores, etc.

León-Virgen del Camino (1961-1970)
Vientos dominantes y velocidades medias

	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
D	W	W	W	NW	W	W	W	W
V	12,7	5,7	9,9	3,7	9,2	4,8	8,6	5,2

D = Dirección

V = Velocidad (Km/h)

4.5.4. Biomasa

El "Quercus pyrenaica" forma una biomasa forestal, generosa en la provincia de León, que tiene un contenido energético suficiente para que, tras estudios de viabilidad económica y técnica, pudiese abastecer a una minicentral termoeléctrica.

Mediante aclareos y cortas se mejorarían masas forestales que se encuentran actualmente abandonadas y deterioradas.

4.5.5. Minicentrales hidroeléctricas

Actualmente existen siete centrales en funcionamiento con una potencia total nominal instalada de 8.412 kw. Siguiendo la línea marcada por el P.E.R. de potenciación de esta fuente de energía, la provincia de León tiene solicitadas dieciseis minicentrales cuya potencia nominal asciende a 39.339 kw.

Sería conveniente para evitar posibles rechazos por parte de Ayuntamientos, Organismos Públicos y Organizaciones Ecologistas, realizar estudios previos de evaluación de impacto ambiental sobre la ubicación de estas fuentes de energía.

RELACION DE MINICENTRALES EN FUNCIONAMIENTO

	<u>UBICACION</u>	<u>POTENCIA</u>
1	Rio Sajambre	2.800 KW
2	Oseja de Sajambre	3.047 KW
3	Rodiezmo	724 KW
4	Villameca	500 KW
5	Rioscuro	127 KW
6	El Pelgo	850 KW
7	Pola de Gordon	364 KW

RELACION DE SOLICITUDES EN TRAMITACION

A	Llanaves de la Reina	1.750 KW
B	Castocontrigo (Rio Eria)	250 KW
C	La Robla	442 KW
D	Molinaferrera	1.500 KW
E	Rioscuro	125 KW
F	Lucillo	485+840 KW
G	Boca de Huérgano	2.464 KW
H	Cistierna	4.880 KW
I	Puebla de Lillo (Pinares)	1.900 KW
J	Puebla de Lillo (Respina)	2.300 KW
K	Valdeon	9.800 KW
L	Fuentehermosa (Puebla de Lillo)	653 KW
LL	Ventas de Valdore	3.000 KW
M	Molino Viejo (Cistierna)	4.500 KW
N	Barrios de Luna	450 KW
O	Selga de Ordas	4.000 KW

Fuente: Junta de Castilla y León (1991)

(Mono E. 1:800.000. Distribución de Minicentrales en funcionamiento y solicitudes en tramitación.

4.5.5. Bibliografía

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. -Antonia Roldan Fernández (1987). Notas para una climatología de León- Publicación K-18. Madrid.

MINGUELLA, J.A. y TORRENS M. C. (1982). 1ª Edición. Energía Solar. Manual de Instalaciones Térmicas.

JUNTA DE CASTILLA Y LEON (1991). Relación de Minicentrales Hidroeléctricas. Valladolid.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA. (1989). Plan de Energías Renovables. P.E.R. 89. Madrid.

5. PROCESOS ACTIVOS EN EL MEDIO FISICO

5.1. INTRODUCCION

Tanto los materiales de corteza como los procesos que actúan sobre ellos, modelando las formas de la superficie terrestre, son factores que deben ser considerados en un atlas del medio natural, dado que suponen recursos importantes o condicionantes limitados del uso del territorio. Materiales, formas y procesos están íntimamente ligados e implicados en los complejos mecanismos de la dinámica terrestre. En este capítulo no van a tratarse los procesos activos como generadores de las formas de relieve, es decir en tanto que procesos morfogenéticos, ni como recursos, por haberse desarrollado estos aspectos en anteriores capítulos. Se contemplarán aquí los procesos activos como condicionantes del uso del medio en tanto que suponen un riesgo para el hombre o para los bienes materiales.

De este modo se tratará en primer lugar de la erosión, proceso bastante activo en gran parte del territorio provincial y que afecta lenta pero inexorablemente al potencial biológico de los suelos, a la calidad de las aguas superficiales, a la capacidad de los embalses y, en ciertos casos, a construcciones y obras de ingeniería civil. Se ha realizado un mapa de erosión a escala 1:200.000 que se presenta reducido a escala 1:400.000.

Se incide a continuación en la vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos, peligro grave por su carácter casi irreversible en gran parte de los casos. Se acompaña un mapa de vulnerabilidad de acuíferos a escala 1:400.000 aunque también realizado a escala 1:200.000.

Por último se pasa revista a la peligrosidad natural que afecta a la provincia de León, tanto en lo referente a los peligros meteorológicos (tormentas, granizos, heladas, etc ...) como a los peligros geológicos (movimientos del terreno, inundaciones, hundimientos kársticos, expansividad de arcillas, etc ...).

5.2. LA EROSION

Joaquín del Val Melús

Area de Ingeniería GeoAmbiental, I.T.G.E.

5.2.1. Introducción

Se puede definir la erosión como el conjunto de mecanismos que rebajan y desgastan los materiales que aparecen en la superficie terrestre. Los materiales procedentes de la erosión son transportados, dando lugar a la acumulación o sedimentación de los mismos, ya sea a corto o a largo plazo. Esta forma de entender la erosión, ligada al ciclo geológico externo y a la evolución de los sistemas naturales, nos lleva al concepto de erosión geológica. Más específicamente, la erosión del suelo es el arranque y movimiento de las partículas del suelo por la acción del agua, hielo, gravedad o viento.

El hombre actúa y ha actuado a lo largo de la historia sobre los sistemas naturales, llegando a modificar profundamente los mismos. En estas condiciones podemos hablar de una erosión acelerada debido a las actividades antrópicas, que alteran la cubierta vegetal y las condiciones del suelo. La erosión acelerada se superpone, por tanto, a la erosión geológica y es el factor más importante de deterioro de los suelos productivos.

Los mapas de erosión tienen como principal objetivo el caracterizar el problema erosivo, si bien con diferentes perspectivas y técnicas en función del objetivo específico (planificación general, divulgación, implantación de medidas correctoras, etc.), de la escala del mapa y el tamaño del territorio de estudio, así como del grado de conocimiento del mismo.

No existe, por tanto, un modelo único de cartografía de erosión, sino más bien un conjunto de criterios que, en función de las premisas anteriores, deben ser aplicados con rigor al tiempo que con la flexibilidad suficiente para alcanzar los objetivos perseguidos.

5.2.2. Criterios para la elaboración del mapa de erosión.

Se han representado las formaciones superficiales, explicando en la leyenda las condiciones de erosión a las que están sometidas, la susceptibilidad a la erosión o erosionabilidad relativa del sustrato y las isolíneas del factor de erosividad por lluvia, así como algunos signos puntuales de la dinámica erosiva actual representables a esta escala (cárcavas, erosión lateral de curso fluvial, deslizamientos). Igualmente se han representado las áreas en las que la vegetación ofrece una mayor protección al suelo, constituidas fundamentalmente por arbolado y matorral con

arbolado.

Por formación superficial se entiende aquellos materiales ligados directamente con la evolución del relieve observable actualmente, generalmente de poco espesor (de algunos centímetros a algunas decenas de metros) y que no han sido recubiertas por potentes acumulaciones de sedimentos. Frecuentemente pertenecen al Cuaternario. Las formaciones superficiales de mayor extensión en la provincia de León son las terrazas fluviales, glacis y depósitos aluviales. También aparecen rañas y depósitos similares, coluviones y, con muy escasa representación dentro del mapa, conos de deyección y depósitos morrénicos.

En las áreas donde estas formaciones no aparecen o no son representables a esta escala, se ha considerado la susceptibilidad a la erosión del sustrato rocoso, en función de la respuesta de cada litología de cara a generar escorrentía superficial así como su resistencia intrínseca, aspectos que condicionan la susceptibilidad de los materiales frente a la erosión. Así, se han considerado como de muy baja erosionabilidad las calizas y cuarcitas masivas; de baja erosionabilidad las pizarras duras, pizarras con cuarcitas, conglomerados silíceos, alternancias de areniscas con cuarcitas y pizarras, granitos y las series compuestas por calizas, dolomías y pizarras; de erosionabilidad media se consideran las series de: lutitas y areniscas, pizarras con niveles de areniscas, conglomerados y calizas, calizas y margas y otros conglomerados; por último, los materiales de erosionabilidad alta son: pizarras blandas, conglomerados con arenas o arcillas y arcillas. El granito de Ponferrada, dado su alto grado de alteración y la aparición en él de gran densidad de formas de erosión, se ha considerado también como de alta erosionabilidad.

El clima, elemento activo de la erosión, se ha representado a través de un parámetro que refleja la capacidad de la lluvia para producir erosión: el índice de Fournier modificado, también conocido como índice de Arnoldus. Este índice se puede expresar como :

$$\sum_{i=1}^{12} \frac{p_i^2}{P}$$

siendo p_i = precipitación mensual y P = precipitación total anual. Dicho índice guarda una muy buena correlación con el índice de agresividad por lluvia de la ecuación universal de pérdida de suelo, que viene dado por el producto entre la energía cinética de la lluvia y su máxima intensidad en treinta minutos. Para la elaboración de las isolíneas del índice de Fournier modificado se han considerado los datos de precipitación mensual de cuarenta estaciones meteorológicas, con series mínimas completas de veinte años, seleccionadas a partir del análisis de los datos de precipitación de todas las estaciones existentes en la provincia en el Instituto Nacional de Meteorología y facilitados por este organismo.

5.2.3. Condiciones de erosión de los suelos

Los suelos de la provincia de León presentan una amplia variedad de tipos y de situaciones frente a la erosión, condicionada por las diferencias en litologías, clima, morfología y vegetación.

- Los suelos aluviales* o suelos de vega se asientan en las llanuras aluviales de los grandes valles, con texturas en general areno-limosa (o débilmente arcillosa) y suelen ser los más ricos para la agricultura. Son suelos relativamente profundos y sin problemas de erosión.

- Dentro de los alfisoles*, suelos arcillosos ligados en esta provincia a sustratos de materiales detríticos terciarios y cuaternarios, se pueden diferenciar dos grupos en función del carácter del clima: los udalfts* y los xeralfts*. Los primeros aparecen mayoritariamente sobre los materiales de relleno de la fosa del Bierzo, presentando a menudo una erosión media, aunque variable en función de las características locales de pendiente y vegetación, así como del tipo de uso específico. Los xeralfts ocupan los páramos y campiñas del tercio suroriental de la provincia, asociados preferentemente a las extensas terrazas de los grandes ríos, así como a los amplios glacis de este sector. Se manifiesta sobre ellos una erosión ligera en general, si bien puntualmente puede llegar a una cierta intensidad. Son suelos muy arcillosos y compactos.

- El orden de los inceptisoles* es el más ampliamente representado en la provincia, presentando dos subórdenes principales: los umbrepts* (o inceptisoles úmbricos) y los ocrepts* (o inceptisoles ócricos). Los inceptisoles úmbricos constituyen los típicos suelos de montaña, asentados sobre fuertes pendientes y con desarrollo sobre ellos de pastizales, matorral y bosques. Son suelos medianamente profundos y que, con frecuencia, presentan una erosión intensa. Los inceptisoles ócricos aparecen tanto sobre las zonas de montaña como sobre las Cuencas del Bierzo y del Duero, y son aprovechados con frecuencia para roturaciones marginales y temporales. Se manifiesta en ellos el efecto de una muy intensa erosión.

- Los mollisoles* se hallan íntimamente ligados a sustratos calizos. La erosión llega a ser en amplias zonas fuerte o muy fuerte, dando lugar a suelos de escasa fertilidad o incluso suelos esqueléticos sin apenas vida vegetal. La vegetación que se desarrolla sobre ellos es de pastos y de bosques caducifolios, como los hayedos. Las fuertes pendientes en las que suelen aparecer favorecen una intensa erosión si el bosque es eliminado.

- Por último, dentro del grupo de los udorthents*, se incluyen los litosoles* y regosoles*. En los primeros aparece la roca madre directamente desnuda y se distribuyen en varias áreas de la Cordillera Cantábrica (zonas de los Picos de Cornión, Sierra de Casomera, Peña Ubiña, Peña Orniz y cabecera del Orallo), así como en una parte importante de La Cabrera. Las fuertes pendientes y escorrentía impiden la formación de suelos, no llegando ni siquiera a presentar actividad microbiológica ni raíces. Los regosoles están compuestos por elementos gruesos y se desarrollan en zonas de relieve accidentado y fuertes pendientes, que favorecen la escorrentía y los procesos de

erosión. Son, además, suelos muy delgados, con profundidades normalmente inferiores a los veinte centímetros o incluso menos.

En general, podemos decir que la característica más acusada de los suelos de León es el fuerte grado de erosión que presentan, especialmente patente en las comarcas de la Montaña (Cornisa Cantábrica), en la Cabrera y en el área montañosa de la zona de El Bierzo. Sobre las terrazas, glacis y, especialmente, sobre los depósitos aluviales, se presentan los suelos con menos problemas de cara a la erosión, aunque variable en función de las distintas condiciones locales.

5.2.4. El hombre como factor de erosión

La intensa deforestación llevada a cabo con fines agropecuarios es la actividad humana -aunque no la única- que ha tenido mayor incidencia en la aceleración de la erosión en el territorio de León. Esta deforestación se ha llevado a cabo, a veces, en zonas inadecuadas para la agricultura, posteriormente abandonadas.

El bosque mediterráneo es actualmente muy escaso y ha sufrido numerosas y amplias roturaciones, a costa principalmente del encinar, básicamente para extensión de cultivos. Además ha sido sometido a aprovechamiento de madera y leña y aclarado para abrir pastos. Tierra de Campos, los páramos próximos a los ríos Esla y Orbigo, los alrededores de la ciudad de León, las comarcas de Maragatería y Cepeda, así como el área de confluencia de los ríos Curueño y Porma son las zonas más drásticamente afectadas.

Para condiciones de mayor humedad, los robles son los árboles más característicos, que igualmente han sufrido intensa deforestación debido a creación de pastos, ramoneo y, en menor intensidad, por ampliación de tierras de cultivo. El fenómeno se manifiesta notablemente en el Bierzo Alto, La Cabrera, comarcas de Babia y Luna y áreas de Riaño y Cistierna.

El hayedo, propio de bosque atlántico, ha dado paso muchas veces a prados y pastizales, aunque todavía se conservan manchas boscosas, especialmente en el área de la montaña oriental.

En el conjunto provincial, la superficie arbolada con especies forestales apenas supera el 10%, frente a la de matorral, con más del 30% de la superficie. Los terrenos labrados presentan una extensión similar a este último.

La minería, con tradición milenaria en la provincia de León y amplia repercusión (tanto en extensión como en importancia económica), contribuye localmente a un fuerte incremento de la erosión. Las causas están originadas, especialmente en las explotaciones mineras a cielo abierto, por la propia eliminación del suelo y del soporte vegetal, la alteración o interrupción de la red de drenaje superficial -debido al hueco de la explotación y a la construcción de escombreras- y por el aumento del caudal sólido de los ríos (debido a la erosión de escombreras y de la propia superficie que queda sin vegetación), así como por la modificación de las pendientes naturales. Las principales zonas

alteradas son debidas a explotación de carbón (alguna de ellas sujetas a procesos de restauración): cuencas carboníferas del Bierzo, Cistierna-Sabero, Valderrueda, La Magdalena, Cifera-Matallana, etc. Otras explotaciones importantes de cara a los procesos erosivos son las de gravas, realizadas en las márgenes de los ríos Esla, Porma, Bernesga, Orbigo y Tuerto, así como las de calizas y pizarras en el Bierzo y de pizarras en La Cabrera.

Por último, añadir que otras actividades humanas que inciden en el aumento de la erosión son las labores agrícolas en pendiente sin medidas de conservación de suelo, realización de obras lineales y alteraciones en la dinámica natural de los cauces fluviales.

5.2.5. Bibliografía

ARNOLDUS, H.M.J. (1977): Methodology used to determine the maximum potencial average soil loss due to sheet and rill erosion. FAO Soils Bulletin, 34, 8-9. Roma.

CABERO, V. y LOPEZ TRIGAL, L. (direcc. y coord.) (1990): La provincia de León y sus comarcas. Diario de León, 24 fascículos. León.

I.N.I.A. (1973): Mapas provinciales de suelos: León. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (Ministerio de Agricultura), col. Monografías I.N.I.A. nº 4, 561 pp. y 1 mapa 1:200.000. Madrid.

I.G.M.E. (1988): Programa nacional de estudios geoambientales aplicados a la minería. Provincia de León. Instituto Geológico y Minero de España, Serie Geología Ambiental, 234 pp. Madrid.

JUNTA DE CASTILLA Y LEON (1988): Análisis del medio físico de León. Delimitación de unidades y estructura territorial. Dirección General de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente (Consejería de Fomento) de la Junta de Castilla y León, 120 pp. Valladolid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1984): Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de León. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 162 pp. y 1 mapa 1:200.000. Madrid.

del VAL, J. (1989): Factores de erosión. Investigación y Ciencia, 152, 72-81. Barcelona.

5.2.6. Fuentes cartográficas

Para la elaboración del mapa de erosión se han utilizado y consultado las siguientes fuentes cartográficas:

- Mapas Geológicos (2ª serie), escala 1:50.000, correspondientes a la provincia de León editados o en fase de edición por el ITGE, entre 1980 y 1990.

- Mapas Geomorfológicos, escala 1:200.000, hojas de León, Ponferrada, Mieres y Cangas de Narcea, elaborados F. Moreno Serrano y F. Nozal Martín, ITGE, 1988 (inéditos).

- Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de León, escala 1:200.000, editado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 1984.

- Imágenes Lansat-5, hojas de León, Palencia-Burgos y Zamora, escala 1:250.000, editados por la Junta de Castilla y León en 1988.

5.2.7. Glosario

UDALFS: Suelos lavados, sin contactos líticos dentro de los 150 cm. superficiales, con una distribución de arcilla tal que el porcentaje de ella no decrece en más del 20% en los 150 cm. superficiales o bien el horizonte en el cual decrece presenta evidencias de eluviación de la arcilla. Son característicos de zonas atlánticas y aparecen en suelos forestales sobre roca madre sedimentaria, suelta, espesa, poco o nada ácida y bastante drenada.

XERALFS: Suelos lavados, presentes en climas secos, con alteración reducida. Pertenecen, al igual que los udalFs, al orden de los alfisoles.

ALFISOLES: Orden de suelos lavados, caracterizados por una descomposición rápida del humus. A diferencia de los suelos pardos, presentan un lavado de los elementos finos o coloidales más acentuado.

INCEPTISOLES: Orden de suelos con horizontes de diagnóstico que se forman rápidamente. Se trata de suelos pardos débilmente lavados.

UMBREPTS: Son suelos pardos oscuros (ránkers), casi negros, que presentan horizonte úmbrico (horizonte de color oscuro, de composición ácida y pobre en nitrógeno, con estructura frecuentemente maciza o que se endurece en estado seco). Pertenecen al orden de los inceptisoles.

OCREPTS: Suelos pardos, caracterizados por un horizonte intermedio (B) de alteración con presencia de óxido férrico libre. Se incluyen dentro del orden de los inceptisoles.

MOLLISOLES: Orden de suelos con perfil a menudo poco evolucionado, capacidad de cambio elevada y que presentan un horizonte superficial espeso y mixto, formado por la unión íntima de ácidos húmicos con arcillas.

UDORTHENTS: Gran grupo de suelos, no saturados por agua durante un mes dentro de los 150 cm. superficiales y sin contacto lítico dentro de los 50 cm. superficiales. Se trata de suelos poco evolucionados, sin horizonte de diagnóstico.

REGOSOLES: Suelos poco o nada evolucionados, sobre material

disgregable o roca blanda, sin humus y sin apenas colonizar por la vegetación.

LITOSOLES: Suelos no evolucionados sobre roca dura, sin humus y sin apenas colonizar por la vegetación.

ALUVIALES, SUELOS: Suelos recientes, característicos de las zonas afectadas por las avenidas de los ríos. Presentan agua freática, más o menos profunda, que sufre importantes oscilaciones estacionales. El perfil con frecuencia se caracteriza por una heterogeneidad de textura, muy acentuada según los horizontes.

PIES DE FOTOS: MAPA DE EROSION (E-1 a E-8)

1. Intensa erosión en surcos en limos y arcillas del Mioceno. Obsérvense las pequeñas acumulaciones de material en forma de cono al pie de los surcos, que denotan la funcionalidad de los mismos. Norte de Astorga.
2. Erosión laminar en terreno de cultivo particularmente llano, apreciable por una típica variación de color. Quintanilla de los Oteros.
3. Erosión en barrancos en limos y arcillas con cantos dispersos. La intensa deforestación ha originado el desarrollo de extensas formas erosivas. Area de piedemontes de la región montañosa oriental. Quintana de la Peña.
4. Viñedo en ladera de alta pendiente sobre sustrato pizarroso. La baja protección que ofrece el viñedo, junto con la elevada inclinación de la ladera, condicionan una importante pérdida de suelo, actualmente muy poco profundo. Corullón.
5. Erosión en surcos en un talud de la carretera N-VI, junto a Ponferrada. Afecta a los materiales limo-arcillosos (rojizos) y, en parte, a las pizarras subyacentes (color oscuro).
6. En áreas de muy fuertes pendientes, se imposibilita prácticamente la formación de suelos, aflorando la roca desnuda. En este caso, son calizas de muy baja erosionabilidad. Noroeste de Cistierna.
7. Pequeño deslizamiento. Una vez producido, se ha desarrollado una ligera erosión en surcos. Turienzo Castañero.
8. Litosol, donde aparece una pizarra dura, sin humus y sin apenas colonizar por la vegetación. Val de San Lorenzo.

5.3. Vulnerabilidad de los acuíferos ante la contaminación.

Tradicionalmente las aguas subterráneas se consideran como de gran pureza, sobre todo por la resistencia que presentan los acuíferos a ser contaminados por agentes exteriores.

Esto es cierto, sin embargo, sólo para los acuíferos no fisurados ni karstificados. Por otro lado, a esta ventaja inicial hay que añadir su contrapartida: una vez contaminados son muy difícilmente recuperables.

Una vez la contaminación ha alcanzado al suelo y comienza la infiltración se producen una serie de cambios físicos y químicos que dependen en gran medida de la litología, espesor y de la zona no saturada y del tiempo de permanencia en el acuífero.

Nos vamos a centrar, sin embargo, en la facilidad de acceso de los agentes contaminantes y la propagación de los mismos; ésto es, en la vulnerabilidad.

Los acuíferos más vulnerables corresponden a la Unidad 8 (cuaternario). Son estos acuíferos muy vulnerables debido a ser muy superficiales y de poco espesor, y a la alta permeabilidad por porosidad que los caracteriza. Sus aguas están casi siempre íntimamente relacionadas con la de los ríos que discurren por la superficie con lo cual habrá que tenerse especial cuidado no sólo en controlar las actividades que desarrollen sobre el acuífero sino todas aquellas que afecten a los cauces de los ríos. Hay que tener en cuenta que mientras la depuración de las aguas superficiales es factible sin dejar graves secuelas, la recuperación de los acuíferos contaminados por estas mismas aguas es muy lenta y costosa.

También como acuíferos de alta vulnerabilidad se consideran aquellos que son muy permeables por fisuración y/o disolución.

En ellos la propagación de los contaminantes es muy rápida y el poder antes depurador casi inexistente. De este modo un vertido ocasionan un acuífero kárstico puede convertir en inaprovechable el agua del mismo en cuestión de días e incluso horas. Dentro de estos acuíferos del alta vulnerabilidad por fisuración y/o disolución quedan incluidas las calizas de La Robla-Guardo, de Picos de Europa, y de la zona Astur-Occidental Leonesa y Centro-Ibérica.

En los terrenos poco permeables de naturaleza granular, la contaminación suele afectar sólo a los metros más superficiales del acuífero. Este es el caso de las Rañas y del Terciario detrítico, tanto del Duero como del Sil. En estas zonas, aunque el peligro de contaminación es menor, se precisa la realización de estudios complementarios ante la implantación de actividades contaminantes. Habrá que poner especial cuidado en el análisis de si las actividades a implantar van a afectar a alguna intercalación de materiales detríticos más permeables (arenas, etc) con aguas que tengan calidad suficiente para ser aprovechadas y en el análisis de la influencia del flujo regional en la Unidad 5 (Esla-Valderaduey).

Exceptuando las calizas y dolomías, todo el Paleozoico leonés es considerado como de baja vulnerabilidad. En gran parte de esta superficie no hay acuíferos o son muy locales. A pesar de ésto, es recomendable realizar estudios complementarios ante la implantación de actividades potencialmente contaminantes dado que a menudo los pequeños caudales afectados son los únicos que abastecen a pequeños núcleos . Hay que prestar especial atención a la influencia de la fisuración en las cuarcitas paleozoicas.

5.4. Peligrosidad natural

Luis Lain Huerta

5.4.1. Peligros meteorológicos

Se considerarán aquí como peligros meteorológicos únicamente a aquellos que desembocan en situaciones de desastre o de emergencia y que suelen estar provocados por fenómenos atmosféricos que se manifiestan de forma brusca e inmediata, tales como granizos, tormentas, heladas, precipitaciones máximas en 24 horas o rachas máximas de viento. No se van a tener en cuenta como peligros meteorológicos otros fenómenos que se manifiestan de una forma más lenta o no tan inmediata como los anteriores, aunque también pueden llegar a producir grandes pérdidas económicas, como, por ejemplo, son las sequías, las nieblas persistentes, los días de nieve, etc.

Los peligros meteorológicos afectan a amplias zonas y pueden llegar a originar grandes pérdidas económicas, fundamentalmente en el sector agrario. La lucha contra estos peligros se inicia en los centros meteorológicos, que localizan y avisan a los organismos competentes en la materia, como Protección Civil, Cruz Roja, etc., acerca de las situaciones atmosféricas susceptibles de desembocar en una situación de riesgo.

Los peligros meteorológicos se han clasificado, para este estudio, en tres grupos principales: peligros ligados a la precipitación (precipitaciones máximas en 24 horas, tormentas y granizo), peligros ligados a la temperatura (heladas) y peligros ligados a los vientos. Estos tres grupos se han representado en un Mapa de Peligrosidad por Fenómenos Meteorológicos con datos procedentes de ITGE (1991), de FONT TULLOT, I. et al. (1983) y del Instituto Nacional de Meteorología.

[Fig 1]

Las precipitaciones muy intensas, al margen de conllevar un riesgo intrínseco en sí mismas, inciden en una gran medida en las inundaciones, pérdidas de suelo por erosión o movimientos del terreno. En el periodo de 30 años aquí estudiado, se han llegado a recoger 70 mm de precipitación máxima en 24 horas en el observatorio de Ponferrada y 59 mm en el de León. En cuanto a las isoyetas, únicamente se superan los 200 mm en las zonas montañosas, al Norte de la provincia.

El granizo supone un riesgo para los cultivos próximos a su recolección, para el ganado o para las construcciones, principalmente. Aquí se han considerado zonas afectadas de peligrosidad potencial alta por granizo a aquellas en las que el número de días de granizo anuales es mayor de diez. Esta circunstancia se da en la Sierra de los Ancares, siendo en la zona de El Bierzo donde se producen menos granizadas, con tres días al año.

Las tormentas, consideradas como perturbaciones

meteorológicas locales, acompañadas frecuentemente de fuertes vientos, lluvias intensas, caída de rayos, etc., que se desarrollan en áreas reducidas, pueden llegar a ocasionar grandes daños, aunque reducidos a un nivel local. Las zonas más tormentosas de la provincia de León se encuentran en los alrededores de Riaño, al Noreste de la provincia, con más de 25 días de tormenta anuales.

Las heladas constituyen un peligro meteorológico ligado a la temperatura que, en sí mismo, no produce situaciones de riesgo catastrófico, pero si se pueden producir graves pérdidas económicas si las heladas se manifiestan temprana o tardamente. En el periodo de 30 años considerado, se registro la primera helada el 29 de septiembre y la última el 3 de junio. Las áreas con mayor número de días de heladas se encuentran al Norte de la provincia, sobre una ondulada línea imaginaria que va desde el puerto de Piedrafita del Cebrero hasta Peña Prieta, en el límite nororiental de la provincia, con más de 100 días/año, siendo la zona de El Bierzo donde se dan menos heladas.

[Fig 2]

Los vientos racheados son un factor importante a tener en cuenta en determinados proyectos de construcción, tales como puentes colgados (embalse de Barrios de Luna) o líneas eléctricas. En la provincia de León, los vientos dominantes son del WSW, habiéndose registrado en el observatorio de la capital, en el periodo de 30 años aquí considerado, rachas máximas de 119 km/h provenientes del SW, probablemente por el efecto de canalización producido por el valle del Esla. El porcentaje de calmas se sitúa, como promedio, en torno al 40%, con un máximo de 71% en Ponferrada.

5.4.2. Peligrosidad geológica

Los peligros geológicos se agrupan en dos grandes apartados: los ligados a la dinámica interna de la Tierra y los ligados a la geodinámica externa.

En el primer grupo se encuentra, entre otros, la peligrosidad sísmica, que es prácticamente inexistente en esta provincia. La provincia de León se encuentra, toda ella, en la zona sísmica primera, del mapa de zonas sísmicas de la Norma Sismorresistente P.D.S.-1, que corresponde a un grado de intensidad sísmica $G < VI$, de la escala oficial M.S.K. Esta Norma Sismorresistente es la que se encuentra actualmente en vigor en España, siendo de obligado cumplimiento y se publicó en el B.O.E. en 1974. Según esta Norma, para esta zona no es obligado considerar las acciones sísmicas en las obras y servicios, excepto en el caso de estructuras o instalaciones especiales, como podría ser una central nuclear o una presa de gran envergadura.

[Fig 3]

Actualmente se encuentra en fase de terminación una nueva normativa sismorresistente que próximamente sustituirá a la del

año 1974.

En el segundo grupo, es decir, en el grupo de los peligros geológicos ligados a la geodinámica externa, son significativos en la provincia de León los movimientos del terreno, las inundaciones, los hundimientos kársticos y la expansividad de arcillas.

Los movimientos del terreno son frecuentes en la provincia de León, principalmente en las zonas Norte y Oeste.

Se distinguen, a grandes rasgos tres grandes grupos de terrenos: suelos, macizos rocosos y materiales de relleno, cada uno de ellos con características intrínsecas que condicionan el desarrollo de un tipo de movimiento determinado. Los diferentes tipos de movimientos del terreno que se suelen dar en la provincia son desprendimientos y deslizamientos. Los primeros consisten en la caída de bloques o de materiales de un talud, individualizados por planos de rotura. Este tipo de inestabilidad se suele dar en taludes escarpados y en formaciones geológicas constituidas por alternancias de materiales de distinta competencia o, también, en formaciones rocosas afectadas por numerosas discontinuidades. En cuanto a los deslizamientos, se realizan a favor de una o más superficies de rotura cuando en éstas se supera la resistencia de los materiales. La velocidad de este tipo de movimientos es variable, mientras que en los desprendimientos es bastante alta, y es función de la pendiente del talud, forma de la superficie de rotura, propiedades intrínsecas de los materiales y de factores externos a los mismos, como pueden ser las precipitaciones, la acción humana u otros.

Dentro de los deslizamientos, se distinguen dos grupos: Los deslizamientos rotacionales, en los que el movimiento se produce a favor de superficies internas de deslizamiento de forma circular cóncava, y los deslizamientos traslacionales, que discurren a favor de los planos de debilidad con direcciones aproximadamente paralelas a la superficie del talud. Los deslizamientos rotacionales se suelen dar en materiales tipo suelo o en macizos rocosos muy alterados y fracturados, mientras que los deslizamientos traslacionales se dan en mayor medida en macizos rocosos afectados por discontinuidades muy marcadas (movimiento de bloques, cuñas y pandeos).

La estabilidad de una zona determinada está relacionada con factores litológicos, estructurales, hidrogeológicos y morfológicos. La variación de alguno de ellos, ya sea por causas antrópicas o naturales, puede inducir al desencadenamiento de inestabilidades en el terreno. Dentro de los factores naturales, el agua es el más determinante en la manifestación de inestabilidades en el terreno. La sismicidad es otro de estos factores, pero, como ya se ha indicado, no es de gran importancia en la provincia de León. Otros factores de inestabilidad son el hielo, la nieve, la actividad biológica, la subsidencia regional, etc.

[Fig 4]

Las inestabilidades más representativas en la provincia de León son:

- Desprendimientos y deslizamientos en los páramos. Estas zonas se caracterizan por tener acusadas pendientes y presentan alternancias sedimentarias de niveles con espesores, normalmente métricos, de diferente competencia y en las que las capas más blandas sufren mayor erosión, dejando en voladizo bloques inestables de las capas competentes. En estas zonas de páramo se dan, aunque en pequeña medida, deslizamientos rotacionales que afectan a varias capas.

- Deslizamientos de coluvial. Se dan donde estos depósitos presentan poca cohesión. Estos materiales se localizan principalmente en zonas de montaña.

- Desprendimientos de fragmentos rocosos sueltos en avalanchas. Son típicos de los grandes relieves y se dan con frecuencia en el Norte de la provincia.

- Al Norte y Noreste de la provincia aflora una serie paleozóica muy fracturada, constituida por pizarras ordovícicas que, cuando presentan alto grado de alteración, son muy inestables, ya que en ellas son frecuentes los deslizamientos rotacionales. Ejemplo de ello es el deslizamiento de Torre del Bierzo o los existentes en la carretera que rodea el embalse del Porma.

En lo que se refiere a la peligrosidad por inundación, hay que indicar que la inundación es un fenómeno natural que forma parte de la dinámica fluvial. Suele repetirse cíclicamente con avenidas de mayor o menor caudal, siendo en ocasiones una causa importante de enriquecimiento de la vida animal y vegetal de las llanuras de inundación. Estas zonas, por otra parte, debido a su fácil acceso, fertilidad, riqueza, etc., tienden a ser ocupadas por el hombre en mayor medida que otras zonas, lo que hace que el proceso natural que es la inundación pueda llegar a convertirse en catastrófico. Esto no implica que deban abandonarse los terrenos sujetos a inundación, sino que se debe seguir una política equilibrada de ordenación del territorio, en la que se optimice el uso de estos espacios.

[Fig 5]

Se distinguen dos tipos de modelos de avenidas: avenidas permanentes, continuas o de desbordamiento y avenidas transitorias, momentáneas o discontinuas. Las primeras están controladas fundamentalmente por los parámetros de la propia cuenca y presentan alta probabilidad de ocurrencia y periodo de retorno bajo, lo cual hace que sean predecibles y de baja incidencia. Las avenidas transitorias dependen fundamentalmente de parámetros climáticos, produciéndose las inundaciones por fuertes precipitaciones concentradas en pocos días y, a veces, en pocas horas. Presentan periodo de retorno alto y probabilidad de ocurrencia baja, lo que las hace peligrosas.

Las causas de las inundaciones se pueden agrupar en naturales y las de origen antrópico. El exceso de precipitación, los deshielos o los movimientos de ladera (represamientos), representan las principales causas naturales, mientras que las causas de origen antrópico más habituales son la deforestación, rotura de presas o la urbanización de áreas extensas. Otras causas a mencionar son las canalizaciones, que aumentan el caudal punta aguas abajo, y las escombreras de minas a cielo abierto, que aumentan la carga de sólidos en suspensión en los ríos. También hay que mencionar las obstrucciones de los cauces o de las llanuras de inundación por obras lineales o civiles mal dimensionadas.

En la provincia de León hay dos cuencas hidrográficas: la del Norte de España y la del Duero, ocupando la primera la zona noroccidental de la provincia y la segunda el resto, que constituye la mayor parte de la misma. En el río Duero se distinguen dos tipos de afluentes. Los del primer tipo poseen abundantes caudales y nacen a una altitud considerable, con un alto nivel de innivación que los condiciona como ríos pluvionivales. Entre estos se encuentran el Esla, el Orbigo y el Cea. Los afluentes del segundo tipo son de régimen estacionario y nacen a menor altura, dentro de la cuenca detrítica terciaria (con alto nivel de permeabilidad). Dentro de este segundo tipo se encuentra el Valderaduey.

La Comisión Técnica de Inundaciones de la Comisión Nacional de Protección Civil, realizó un informe, en el año 1983, sobre las inundaciones en España, en el que se inventariaron más de 1.400 puntos conflictivos, clasificándose éstos en cuatro clases:

- Clase 1ª: Periodo de retorno de la avenida 100 años y daños graves en vidas y haciendas.
- Clase 2ª: Periodo de retorno de la avenida 500 años y daños graves en vidas y haciendas.
- Clase 3ª: Periodo de retorno de la avenida 100 años y daños graves en haciendas.
- Clase 4ª: Periodo de retorno de la avenida 500 años y daños graves en haciendas.

Estos puntos conflictivos se encuentran distribuidos por cuencas hidrográficas, ver Tabla adjunta, indicándose a su vez, además del nombre del cauce correspondiente, las actuaciones a seguir para prevenir las consecuencias negativas. La provincia de León es la que registra un mayor número de puntos conflictivos en la Comunidad de Castilla y León, con 31 en total, siendo 11 de clase 1ª, 7 de clase 2ª, 9 de 3ª y 4 de 4ª.

[Tabla]

Los peligros kársticos se encuentran ligados a materiales solubles como son los carbonatos, sales y yesos masivos. Normalmente, es el agua el agente desencadenante de los hundimientos kársticos, al disolver el material y crear grandes

cavernas que pueden llegar a colapsarse, lo que resulta catastrófico para las construcciones que se asientan sobre aquellas. En la provincia de León, estos fenómenos se dan casi exclusivamente en formaciones carbonatadas.

Los efectos producidos por fenómenos kársticos son de dos tipos: geomecánicos e hidrogeológicos. Los primeros están condicionados por numerosos factores de origen diverso y, muchas veces, relacionados entre sí, como son los factores litológicos, estructurales, sismotectónicos, geomecánicos, hidrogeológicos, climáticos y antrópicos, siendo estos últimos causantes de hundimientos en una gran medida. El segundo tipo, o sea, los fenómenos hidrogeológicos, son la principal causa de hundimientos, pero suelen presentar menos riesgo que los anteriores. Los riesgos de origen geomecánico más frecuentes son los asientos, subsidencia y hundimientos, siendo la inundación en poljes, las fugas en presas, los golpes de agua en la minería a cielo abierto, subterráneos y túneles, o la contaminación de acuíferos kársticos la mayor parte de los riesgos hidrogeológicos.

La peligrosidad kárstica está siempre muy localizada y no abarca grandes áreas, por lo que sólo es significativa cuando afecta a núcleos urbanos, instalaciones industriales o vías de comunicación. Dentro de las rocas carbonatadas, destaca el Karst de los Picos de Europa, en la Cordillera Cantábrica, donde los 1.000 m de potencia de las calizas carboníferas y la superposición de diversas escamas cabalgantes hacen posible la existencia de cavidades con profundidades cercanas a los 1.000 m. En el borde meridional de la Cordillera Cantábrica existen importantes sistemas kársticos, como la cueva de Valporquero y Hoces de Vegacervera. Algunas de las cavidades más profundas de la provincia de León son: Pozo de Cuetalbo (-986 m), Pozo de la Celada (-650 m) y Sil de Oliseda (-505 m).

Otro peligro geológico que afecta a la provincia de León está constituido por la expansividad de arcillas. La expansividad de un suelo se define como la capacidad que éste posee para experimentar cambios volumétricos al variar sus condiciones de humedad o para generar presiones si este cambio se lo impide. Existen varios materiales que poseen esta característica, como son la anhidrita o las pizarras metamórficas de bajo grado, pero en la provincia de León sólo son significativas las arcillas expansivas.

Debido a las características que presenta este tipo de peligrosidad, como son el largo periodo de tiempo antes de manifestarse (a veces varias decenas de años) y la ausencia de catastrofismo, es la peligrosidad geológica menos evidente de las citadas aquí, pero las pérdidas económicas ocasionadas por este fenómeno son considerables.

La expansividad también tiene que ver con las condiciones climáticas, que determinan la existencia o no de déficit de humedad en una zona concreta. También influyen la variación del nivel freático, vegetación, posición estratigráfica del suelo, etc. Otros factores desencadenantes de la expansividad son de origen antrópico: modificaciones de la humedad del terreno por

emplazamiento inadecuados de hornos y calderas, plantación de arbolado de crecimiento rápido, humectación del terreno por riego de jardines, etc.

En la provincia de León, los fenómenos de expansividad de arcilla se dan, sobre todo, en el páramo y en la zona de El Bierzo, donde la peligrosidad potencial por expansividad de arcilla oscila entre baja y moderada-alta, no existiendo peligrosidad alta-muy alta (ITGE-CEDEX, 1986).

La peligrosidad potencial moderada-alta se da en la zona suroriental de la provincia, en Tierra de Campos, donde por sus características litológicas y climáticas pueden producirse problemas de expansividad. En estas zonas la presencia de montmorillonita es frecuente, la edad geológica es reciente, las arcillas se encuentran en tramos continuos, la climatología es árida-seca, las plasticidades máximas van de medias a altas y los ensayos de expansividad dan valores máximos altos. Las zonas con peligrosidad potencial baja-moderada se encuentran alrededor de la anterior y también en El Bierzo, siendo sus características: presencia de mineralogía algo montmorillonítica, climatología subhúmeda-húmeda, plasticidades máximas medias, arcillas mayoritariamente diseminadas y edad geológica antigua a reciente.

5.4.3. Bibliografía

AGUILERA, A. (1986). Estudios para prevenir los daños por inundaciones. Revista M.O.P.U. Pp. 54-59.

AYALA, F.J. (1975). Las arcillas expansivas y el Karst, los problemas geotécnicos. Tecniterrae, nº 7. Pp 26-31.

AYALA, F.J.; DURAN, J.J.; EUZAGA, E.; y otros (1985). Geología y prevención de daños por inundaciones. I.T.G.E.

AYALA, F.J. y otros (1987). Importancia socioeconómica de los riesgos geológicos en España. I.T.G.E.

AYALA, F.J.; y otros (1987). Manual de Taludes. I.T.G.E.

AYUSO, J. (1982). Efectividad de la cal y el cemento en el control de la expansividad de arcillas. Boletín Informativo de Laboratorio de carreteras y geotécnica nº 152. Pp. 3-11.

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL (1983). Comisión Técnica de inundaciones. Estudio de inundaciones históricas. Inédito.

COROMINAS, J. (1986). Identificación de taludes inestables. Jornadas de investigación aplicada en ingeniería geológica. Universidad de Cantabria. Santander. Pp. 27.

CUSTODIO, E. (1982). Calidad del agua y protección de los

acuíferos kársticos ante la contaminación. Reunión monográfica sobre el Karst de Larra. Pp. 291-327. Navarra.

FERNANDEZ, C. (1984). Suelos y yacimientos de Castilla y León. Seminario completo sobre pavimentos de hormigón en vías rurales y urbanas. León. Pp. 24.

FONT TULLOT, I. (1983). Climatología de España y Portugal. I.N.M.

I.G.N. (1974). Norma sismorresistente PDS-1. Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

I.T.G.E. (1986). Mapa Nacional del Karst. E. 1:1.000.000.

I.T.G.E. (1987). Riesgos Geológicos. Publicación del I Curso de Riesgos Geológicos.

I.T.G.E. (1987). Mapa Nacional de Movimientos del Terreno. E. 1:1.000.000 (inédito).

I.T.G.E. (1989). Geología y Medio Ambiente. Boletín divulgativo.

I.T.G.E. (1989). Catálogo de Riesgos Naturales.

I.T.G.E. - CEDEX (1986). Mapa Nacional Previsor de Arcillas Expansivas. E. 1:1.000.000.

I.T.G.E. (1991). Atlas de Riesgos Naturales de Castilla y León.

JIMENEZ SALAS, J.A. (1980). Cimentación en terrenos expansibles o colapsales. Ed. Rueda. Geotécnia y cimiento III, 1ª parte Pp. 533-650. Madrid.

JUNTA DE CASTILLA Y LEON (1988). Mapa de suelos de Castilla y León. DGMA. Servicio de Ordenación del territorio y Cartografía.

JUSTO, J.L.; y CUELLAR, V. (1972). Humedad de equilibrio en el terreno. Mapa de España del Índice de Thorthwaite. Boletín de Información del Laboratorio del transporte. Mecánica del Suelo nº 29. Pp. 3-23.

LLOPIS, N. (1970). Fundamentos de hidrogeología kárstica. Introducción a la geoespeleología. Ed. Blume Pp. 269.

LLORET, A.; GIL, J.A.; GENS, A. y ALONSO, E. (1984). Avances recientes en el análisis de estabilidad de taludes. Jornadas de inestabilidad de laderas en el Pirineo.

MACAU, F. (1963). Previsión de los movimientos del terreno. Informaciones y estudios. Boletón nº 16 del SGOP. Pp. 83.

MARTIN MARTIN, A.J. (1983). Riesgo Sísmico en España. Tesis Doctoral. (inédito).

MARTINEZ GOYTRE, J.; y OTROS (1987). Avenida e inundaciones. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. M.O.P.U.

M.O.P.U. (1984). Las inundaciones en España. Pasado, presente y

futuro. Servicio de Publicaciones.

M.O.P.U. (1987). Medio Ambiente en España 1987.

M.O.P.U. (1988). Medio Ambiente en España 1988.

OTEO, C. y FERNANDEZ MOYA, J. (1978). Las arcillas expansivas en España: Distribución y propiedades. Curso sobre cimentaciones en terrenos inestables, colapsables y expansivos. VOL II. Pp. 20 ETSICC. Madrid.

OTEO, C.; SALINAS, J.L.; FERRER, M. (1987). Metodología del mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España a escala 1/1.000.000 CEDEX. Ingeniería Civil nº 61. Pp. 37-43.

RODRIGUEZ ORTIZ, J.M. (1975). Las arcillas expansivas: su estudio y tratamiento. Boletín de Información del laboratorio de transporte y mecánica de suelo, nº 108, Pp. 3 -30.

RODRIGUEZ ORTIZ, J.M. (1981). Cimentaciones en terrenos difíciles. Curso sobre cimentaciones. C.O.A.M. P.p. 111-134.

RODRIGUEZ ORTIZ, J.M. y SERRANO, A. (1985). La influencia de la vegetación sobre el hinchamiento y retracción de las arcillas. Boletín de información del laboratorio de Carreteras y geotécnia, nº 167; Pp. 3-10.

PIES DE FOTOS (C-1 a C-2)

Foto 1. Deslizamiento en el Puerto de San GLorio (León).

Foto 2. Socavón en aluvial debido a fenómenos kársticos. Boñar (León).

PIES DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de regiones climáticas de la Península Ibérica (FONT TULLOT, 1983).

Figura 2. Climograma de León capital para el período 1931-1960.

Figura 3. Zonas sísmicas en que se divide el territorio nacional, según la Norma Sismorresistente P.D.S.-1 (1974).

Figura 4. Diferentes tipos de movimientos del terreno en medios rocosos y en suelos (ITGE, 1987).

Figura 5. Zonas en las que se divide un cauce.

6. PREHISTORIA Y ARQUEOLOGIA

Jesús Celis Sánchez, José Avelino Gutiérrez González

6.1. INTRODUCCION

La arqueología es una ciencia histórica que pretende conocer y reconstruir el pasado de las civilizaciones y los pueblos antiguos o extinguidos a través de sus restos materiales. Lo que diferencia, fundamentalmente, la arqueología de otras ciencias sociales es -por tanto- la metodología de trabajo, o sea, la manera de conseguir y estudiar esos "documentos": los vestigios arqueológicos, tales como núcleos de población, fortificaciones, centros religiosos, de producción, vías de comunicación, utensilios, artefactos domésticos, artísticos, etc.; todo lo que contribuye a conocer la vida de los hombres del pasado. El estudio de estos restos materiales no se reduce a un análisis estético de las representaciones artísticas sino que se extiende a una meticulosa atención al contexto de todas las estructuras que se encuentran en un yacimiento arqueológico, los objetos a ellas asociados, las circunstancias estratigráficas que van reflejando en el terreno la "historia del lugar: su construcción, ocupación, reconstrucciones, abandonos, destrucciones ..., así como las condiciones ambientales y ecológicas en las que se desenvolvía (de ahí la importancia que cobran en la actualidad los análisis científicos del medio físico, la fauna, flora, clima, etc.) para lograr una "reconstrucción integral" de las huellas de la ocupación humana. Por tanto, la extracción e interpretación de toda esa información que se encuentra en el terreno se realiza mediante una técnica de excavación y registro de todas las peculiaridades y circunstancias en que se encuentra el material arqueológico. Por todo ello, la adecuada reconstrucción del pasado y el disfrute colectivo de sus obras exige la protección y conservación del Patrimonio Arqueológico; a pesar de la existencia de una legislación internacional, estatal y autonómica, las destrucciones y expolios de las zonas arqueológicas se producen incesantemente, de ahí la necesidad de avanzar continuamente en la tarea de proteger y salvaguardar un patrimonio colectivo de tal importancia.

La provincia de León reúne un importante número de yacimientos y restos arqueológicos, representativos de todos los períodos prehistóricos e históricos, desde los tiempos más remotos de la ocupación humana hasta los más recientes. Su situación al sur de las Montañas Cantábricas, en el extremo noroccidental de la submeseta norte, posibilita contactos e interacciones culturales con la vertiente cantábrica, el noreste galaico o el valle del Duero; de ahí que forme parte alternativamente de Culturas gestadas en unos espacios históricos más amplios, a los que será preciso referirse continuamente al trazar los principales rasgos de la prehistoria e historia provincial, que pretendemos aquí reflejar de una manera muy breve y sumaria, resumiendo el actual estado de conocimientos sobre los distintos períodos. Del mismo modo, en los mapas se sitúan sólo los yacimientos más representativos (los excavados, declarados o incoados como B.I.C., los más importantes, singulares o conocidos, especialmente mencionados en el texto) y no todos los catalogados, cuyo número es muy superior.

6.2. PALEOLITICO

Desconocidos por el momento restos de los primeros estadios del hombre, la Cultura de los Cantos Trabajados, las más antiguas evidencias de la Prehistoria leonesa se resumen en un conjunto de industrias líticas* talladas sobre cantos de cuarcita integrados por utensilios nodulares* (bifaces*, hendidores*, cantos trabajados* y triedros*) y útiles sobre lasca* (cuchillos, raederas*, raspadores*, etc). Es en las formaciones pleistocénicas de glacis, rañas y terrazas de las cuencas de los ríos Esla, Orbigo, Cea y Sil donde se localizan estas industrias líticas del Paleolítico Inferior, generalmente desplazadas, lo que explica la relativa proliferación en grandes superficies aluviales, como el Páramo o los alrededores de León, donde se encuentran los conjuntos mejor estudiados (Navatejera, Oteruelo, La Virgen del Camino). Las características técnicas como la talla bifacial*, uso de percutor duro, bajo índice de útiles sobre lasca, parecen adscribir la mayor parte a la Cultura Achelense en sus fases Inferior y Media.

Al Paleolítico Medio se adscriben conjuntos de industrias sobre cuarcitas de granos finos que se han localizado en lechos de formaciones coluviales del río Esla como Vidanes o Cistierna; otros restos aparecen relacionados con hábitat en cueva: Alcedo, Prado de la Guzpeña. Se caracterizan por los útiles sobre lasca procedentes de núcleos* centripetos*: raederas y denticulados*.

Del Paleolítico Superior conocemos los restos hallados en algunas cuevas de la Cordillera Cantábrica: en Alcedo un conjunto de industria laminar* y útiles en sílex y cuarcita (raspadores, buriles*, hojas con dorso* y retocadas, etc.), además de industria ósea (punzones, azagaya*) es encuadrable en el Magdaleniense. Otro conjunto superopaleolítico procede de otra cueva en Cuénabres.

6.3. NEOLITICO-CALCOLITICO

Después de los tiempos paleolíticos existe un vacío de ocupación hasta el Neolítico Final, del que se conocen dos enterramientos colectivos paramegalíticos (en fosas excavadas, sin estructuras dolménicas): León (La Candamia) y Villanueva de Carrizo; los ajuares (hachas pulimentadas, cuchillos y hojas de sílex, puntas romboidales con retoque invasor) están en consonancia con poblaciones meseteñas que portan ideas megalíticas, a las que pronto se unirán los primeros utensilios en cobre. Otro tipo de enterramiento coetáneo es el de Robledo de la Guzpeña, practicado en el interior de una cueva.

Durante el Calcolítico conocemos ya lugares de asentamiento al aire libre, en terrazas fluviales, con poblaciones de escasa entidad numérica. Los restos cerámicos, las monturas de flecha en sílex, hachas pulidas, cuchillos y elementos de hoz parecen asociarlos a las gentes calcolíticas de Tras-os-Montes y centro de la Meseta. Al tiempo, una serie de artefactos fabricados en cobre como las hachas planas de Villasabariego, Riaño o Aralla parecen reclamar fechas tempranas para la prospección y beneficio

de mineralizaciones de cobre. El final del período se vincula con la Cultura del Vaso Campaniforme y el Horizonte Montelavar; las puntas de jabalina de tipo Palmela de Grajal, La Bañeza, La Veguellina de Cepeda o Estébanez de la Calzada y el puñal de lengüeta de Peredilla, asociados a veces a enterramientos, se inscriben en este ambiente cultural.

6.4. EDAD DEL BRONCE

A partir del 1800 a.C. se rastrean ya indicios de aleaciones cobre-estaño. El atlantismo* de piezas como el puñal de Sabero hace pensar en influencias llegadas por vía marítima; sin embargo no se conocen lugares de poblamiento de este Bronce Antiguo más que en Los Barrios de Luna. Al Bronce Medio pertenecen algunas piezas más, como el hacha de talón del Bierzo ("palstave"* típicamente atlántico), al tiempo que se conocen más indicios de poblamiento: castro* de Valle de Mansilla, con cerámicas de la fase Protocogotas, denotando una influencia meseteña. Durante el Bronce Final el poblamiento alcanza una mayor implantación, conociéndose ya poblados con incipiente fortificación, como los castros de Valle de Mansilla, Ardón y Posadilla, ocupados por gentes con economía ganadera pertenecientes a la Cultura de Cogotas I. La metalurgia broncea se desarrolla notablemente, produciéndose espadas (Veguellina, Villafranca del Bierzo, La Cabrera, río Esla, etc.), hachas de talón y anillas, puntas de lanza y otros objetos hallados en algunos casos formando depósitos (Valdevimbre, Represa, Camposalinas, Bembibre); otros objetos han aparecido asociados a minas antiguas de cobre (hachas de La Profunda de Cármenes, caldero claveteado de Lois).

Con orígenes calcolíticos, se desarrollan en la Edad de Bronce las primeras manifestaciones artísticas: pinturas esquemáticas en los abrigos de Sésamo, ídolos pétreos de Noceda, Rodicol, Villafranca del Bierzo o Tabuyo del Monte, en el que se representan armas del Bronce Antiguo.

6.5. EDAD DEL HIERRO

Al comienzo del siglo VII a.C. parecen haberse implantado ya una serie de ocupaciones en lugares dominantes junto a los principales cursos de agua; son ya poblados sedentarios con evidencias de fortificación, creados por gentes de la Cultura del Soto de Medinilla, dentro de la Primera Edad del Hierro; a través de excavaciones sabemos que construían casas circulares de adobe a veces revocadas y pintadas al interior; su economía agrícola y ganadera se complementa con la caza y actividades artesanas como la metalurgia del bronce, hierro y oro, cerámica, industria ósea y textil. Estos poblados se localizan en la zona sedimentaria: Algadefe, Valencia de Don Juan, Villacelama, San Juan de Torres, Santiago de la Valduerna, Valderas..., con una proyección hacia la hoya berciana. Durante la Segunda Edad del Hierro se produce un fraccionamiento cultural que parece caracterizar a los astures -pueblo conocido por las fuentes escritas. La influencia de la cultura material celtibérica se manifiesta en yacimientos como Valderas, Villamol, Corbillos de los Oteros, Lancia, San Martín de Torres, entre otros, siguiendo

los cursos de los ríos Esla, Cea y Orbigo principalmente. Hacia el occidente se conocen otros poblados con verdaderas fortificaciones: fosos, murallas, parapetos..., emparentados con la Cultura Castreña del Noroeste pero con préstamos de la Meseta en una personal evolución local; un nutrido conjunto de castros del Bierzo, Cabrera y Lacia, como la Corona de Corporales, la de Borrenes, Castroventosa, Paradela y otros parecen autentificar lo más genuino de los moradores astures. Por último, en las zonas montañosas del norte de la provincia los castros de Sabero, La Ercina, Riaño, Burón o Morgovejo - en las cabeceras del Esla y Cea - cuentan, tanto en rasgos físicos como en cultural material, con influencias de los dos ámbitos descritos: el Noroeste y la Meseta, emparentándose con otro pueblo prerromano vecino, los cántabros.

6.6. EPOCA ROMANA

La actual provincial de León, como todo el Noroeste peninsular, fue la última región hispana incorporada al dominio romano, a finales del s. I a. C. hasta entonces se habían producido contactos entre la cultura indígena y la romana, pero la hostigación de los astures a pueblos aliados de Roma, el interés económico de la zona, basado en la potencial riqueza aurífera, y la propia política de Augusto, provoca la intervención de las legiones romanas en las guerras contra cántabros, astures y galaicos entre el 29 y el 19 a.C. De estos momentos quedan restos de campamentos militares en la zona sur: Castrocalbón y Manzaneda, para tropas auxiliares de la Legio X acantonada en Rosinos de Vidriales (Zamora). Acabadas las guerras se funda la ciudad de Asturica Augusta, que se convertirá en la capital administrativa del Conventus Asturum y centro económico de la minería del oro de todo el Noroeste; las explotaciones auríferas comienzan prácticamente con la nueva era, remontando los cursos de los ríos Eria, Duerna, Turienzo, Tuerto y Omaña - en la cuenca del Orbigo - y del Cabrera, Boeza, Cúa y Burbia, en la del Sil. Beneficiados tanto los yacimientos primarios como los secundarios (aluviones) mediante diversos sistemas (cortas, zanjas-canales, cortas de arrastre, cortas de minado o ruina montium) han dejado una característica geografía minera en toda la mitad oeste leonesa; destacan naturalmente Las Médulas de Carucedo, el principal conjunto minero de la Angigüedad, y otros como La Fucarona de Rabanal del Camino, Fuco Chico de Luyego, Las Miédolas de Las Omañas o Las Moraceras de Priaranza de la Valduerna entre otras muchas. Asociados a estos trabajos se encuentran otros yacimientos como los castros mineros: coronas de Quintanilla de Somoza, Luyego, Filiel, Boisán, Fuco Chico, El Ganso, castros de Corporales, Saceda, Borrones, entre otros; reflejan ampliamente la incidencia en el poblamiento y en la cultura indígena, modificada desde ahora en sus costumbres, urbanismo, modos de producción y cultura material.

El impacto de esta romanización se deja notar también en la nueva trama urbana y viaria. Surgen nuevas ciudades como Astorga y León, ésta última como asentamiento de la Legio VII Gemina desde el 74 d.C.; ambas se dotan a lo largo de los siglos I y II de edificios públicos y privados, con termas*, mosaicos y otros elementos propios de la nueva cultura. Existe otro amplio

grupo de ciudades o centros semiurbanos, de origen indígena, en los que se introducen tímidamente algunas características urbanas romanas en época flavia, como Bergidum Flavium en Cacabelos - desplazando al llano la población del indígena Bergidum, Castro Ventosa - o Interammium Flavium en Almazcara; además otras ciudades indígenas se transforman en romanas, como Lancia o Baedunia, San Martín de Torres. Otro importante tipo de poblamiento romano lo constituyen las villae, suburbanas como la de Navatejera, oficinas mineras como El Soldán de Santa Colomba de Somoza y Huernia en Priaranza de la Valduerna, o rústicas como las de Quintana del Marco, Puente Almuhey, La Milla del Río, Campo de Villavidel, Cabreros del Río, Villaquejida, Valdelaguna o San Millán de los Caballeros, incrementadas éstas a partir del siglo III d.C. Sobresalen en ellas las construcciones termales, con hypocaustum*, y los mosaicos.

De gran importancia es la red viaria que se crea en el Noroeste a lo largo del Imperio. Destacan las vías mencionadas en el Itinerario de Antonino, como la XVIII o Via Nova abierta en época flavia entre Astorga y Braga uniendo las principales zonas mineras; de ella se conservan restos de calzada entre Bembibre y Cacabelos; coincide en parte con las vías XIX y XX que se dirigen a Lucus Augusti (Lugo); de Asturica partían también las vías XXVI y XXVII hacia Caesaraugusta (Zaragoza), además de la Vía de la Plata a Mérida y la XVII a Braga, de la que se conserva un buen trazado entre Valderrey y Fuentencalada. De los itinerarios XXXII y XXXIV hacia Tarragona y Burdeos existen importantes restos entre Mansilla y Sahagún. Miliarios y restos de puentes completan la infraestructura viaria conocida.

En el Bajo Imperio, después de los cambios del S. III, se fortifican las ciudades de León y Astorga, dotándolas de nuevas murallas con cubos, al tiempo que proliferan las villas rústicas. Del siglo IV se conoce además un singular edificio; la basílica paleocristiana de Marialba.

6.7. LA EPOCA MEDIEVAL

La transición del mundo romano al medieval es aún poco conocida. Del poblamiento hispanovisigodo sólo se conocen algunos vestigios bajo la iglesia de San Miguel de Escalada y hallazgos sueltos de metalistería en Astorga, La Milla del Río y otros lugares. Los primeros tiempos medievales vienen marcados por un replegamiento de población al norte de la Meseta, por efecto de la conquista musulmana; se localiza así un hábitat en cuevas, tanto naturales (kársticas) como artificiales (excavadas en arcillas), que se usaron también como eremitorios*: Villasabariego, Villafañe, Villacontilde o Villamoros. También desde los primeros siglos se crean fortificaciones ante los musulmanes, formando líneas defensivas con castella en la Cordillera Cantábrica (Alva, La Valcueva ...) y castra en la Meseta (Sublancia en Villasabariego, Cea). La colonización de la llanura hasta el Duero en el siglo X se apoya también en castros de origen protohistórico, como Puente Castro, Ardón, Coyanza en Valencia de Don Juan, Castilfalé y otros. Ya en el s. XII surgen nuevas fortificaciones debido a la guerra con Castilla: castillos y motas* en la zona oriental del reino leonés; en el interior se

fortifican también las villas o pueblas con murallas de tapial* o cal y canto: Mansilla, Laguna de Negrillos, Sahagún, Valderas, Coyanza., o reconstruyendo recintos romanos: León, Astorga, Castroventosa.

Son frecuentes los despoblados medievales originados por cambios de población u orientación económica, epidemias, etc. Igualmente los lugares de culto jalonan toda la geografía provincial; destacan los cenobios* mozárabes (Escalada, Peñalba, Palat del Rey) o los centros monásticos cluniacienses* (Sahagún) o cistercienses* (Carracedo, Gradefes, Sandoval, Carrizo); ermitas y eremitorios ocupan también un importante lugar especialmente en la arqueología altomedieval. Asociados a estas ocupaciones son muy abundantes las necrópolis, con una variada tipología: sarcófagos, sepulturas excavadas en roca, fosas, cistas de lajas o cantos (excavadas algunas en Jiménez de Jamuz y Huergas de Frailes), féretros de madera, etc.; a veces van acompañadas de laudas*, inscripciones o estelas, entre las que sobresalen los epitafios hebreos del Castro Iudeorum de Puente Castro (León). La red viaria medieval es en gran parte subsidiaria de la romana, destacando el Camino de Santiago, que cruzaba la provincia de este a oeste acompañado de hospitales, hospederías, burgos, etc. No deben olvidarse las cañadas* en dirección sur-norte hacia los puertos de montaña y los caminos de arriería que perduraron hasta este siglo. Son también abundantes los puentes - a veces reconstruidos sobre otros romanos - y los puestos de vigilancia de las vías para cobro de portazgos y peajes. Otros capítulos de interés en la arqueología medieval lo constituyen los establecimientos de producción y almacenamiento (molinos, aceñas, ferrerías, alfares, hornos, batanes, canteras, silos, bodegas, etc.) así como materiales arqueológicos (epigrafía, numismática, metalistería, utillaje y cerámica entre otros).

6.8. CONCLUSIONES

Este rápido análisis de la prehistoria y la arqueología de la provincia de León permite resaltar algunas consideraciones de interés. El poblamiento más antiguo se remonta al Paleolítico Inferior, durante el cual los grupos humanos se extendieron por las terrazas fluviales y páramos meseteños, sin alcanzar los rebordes montañosos; el Paleolítico Superior, sin embargo, está representado en algunas cuevas de la Cordillera Cantrábrica, con una incidencia menor que en la vertiente septentrional (Asturias y Cantabria). Por otra parte, la ocupación neolítica y calcolítica es escasa y marginal, vinculada más bien a grupos de la Meseta, como ocurre a lo largo de la Edad del Bronce. Es a lo largo de la Edad del Hierro cuando se intensifica el número de asentamientos bien conocidos; a lo largo de los valles de los ríos, en la zona sedimentaria, se desarrollan los poblados de la Cultura del Soto (I Edad de Hierro) donde se manifiesta después la Cultura Celtibérica, mientras que en las zonas montañosas los poblados se vinculan más bien a la Cultura Castreña del Noroeste. En la época romana destacan especialmente las labores mineras de explotación aurífera en toda la mitad occidental, configurando un singular paisaje y poblamiento minero. En las ciudades y villae romanas se advierte un grado de aculturación importante,

si bien no tan profundo como en otras zonas peninsulares. De la Edad Media se conoce un variado y extenso conjunto de lugares de población, fortificación, culto, etc., que reflejan el dinamismo y las características históricas que adquirió el Reino de León.

Para concluir, queremos incidir en la necesidad de conocer, proteger y aprovechar colectivamente este importante legado que compone el Patrimonio Arqueológico, y de cuya transmisión todos somos responsables.

6.9. BIBLIOGRAFIA

ALMAGRO GORBEA, M. 1973, Los ídolos del Bronce I Hispano, B.P.H., XII, Madrid.

ALONSO PONGA, J.L. 1981, Historia antigua y medieval de la Comarca de los Oteros, León. Ed. Celarayn. León.

CASTELLANOS, P. 1988, El Paleolítico Inferior en la Submeseta Norte (León), Inst. Fray Bernardino de Sahagún, León.

CELIS SANCHEZ, J. 1985, Poblamiento Prehistórico y Protohistórico del Valle Medio del Río Esla, Memoria de Licenciatura, León. (inédito).

DELIBES DE CASTRO, G. y FERNANDEZ MANZANO, J. 1983, Calcolítico y Bronce en Tierras de León, Lancia, 1, pp. 19-82, León.

DOMERGUE, C. et HERAIL, G. 1978, Mines d'or romaines d'Espagne. Le district de la Valduerna (León). Etude géomorphologique et archéologique, Université de Toulouse.

DOMERGUE, C. et MARTIN, F. 1977, Minas de oro romanas de la Provincia de León. II, Excavaciones Arqueológicas en España, 94, Madrid.

DOMERGUE, C. et SILLIERES, P. 1977, Minas de oro romanas de la Provincia de León. I, Excavaciones Arqueológicas en España, 93, Madrid.

ESPARZA ARROYO, A. 1983, Problemas arqueológicos de la Edad del Hierro en el territorio astur, Lancia, 1, pp. 83-101, León.

FERNANDEZ-POSSE, M.D. y SANCHEZ-PALENCIA, F.J. 1988, La Corona y el Castro de Corporales II. Campaña de 1983 y Prospecciones en la Valdería y La Cabrera (León), Excavaciones Arqueológicas en España, 153, Madrid.

GARCIA Y BELLIDO., A. 1968. Nueve estudios sobre la Legio VII Gemina y su campamento de León, Diputación Provincial, León.

GOMEZ MORENO, M. 1925. Catálogo Monumental de España. Provincia de León (1906-1908), Ministerio de Instrucción Pública y B.A., Madrid.

GUTIERREZ GONZALEZ, J.A. 1982. Habitats rupestres altomedievales

en la Meseta Norte y Cordillera Cantábrica, Estudios Humanísticos, 4, pp. 29-56, León.

GUTIERREZ GONZALEZ, J.A. 1985, Poblamiento antiguo y medieval en la Montaña Central Leonesa, Inst. Fray Bernardino de Sahagún, León.

GUTIERREZ GONZALEZ, J.A. 1989. La Arquitectura Militar en el Reino de León, Siglos IX al XIII, Tesis Doctoral, Valladolid. (inédito).

GUTIERREZ GONZALEZ, J.A. y AVELLO ALVAREZ, J.L. 1985. Las pinturas esquemáticas de Sésamo, Vega de Espinareda (León), Ministerio de Cultura. Madrid.

JORDA CERDA, F. 1966. Lancia, Excavaciones Arqueológicas en España, 1, Madrid.

LARREN IZQUIERDO, H. (1.986). Excavaciones arqueológicas en San Miguel de Escalada (León), Actas del I Congreso de Arqueología Medieval Española, t. II, pp. 103-123, Huesca.

MAÑANES, T. 1981. El Bierzo prerromano y romano, León. Centro de Estudios e Investigación "San Isidro" Archivo Histórico Diocesano - Caja de Ahorros y Monte de Piedad de León.

MAÑANES, T. 1983. Astorga romana y su entorno, Universidad de Valladolid.

MAÑANES, T. 1983, La implantación romana en el territorio leonés, Lancia, 1, pp. 139-185, León.

MINISTERIO DE CULTURA, 1981, Cántabros, Astures y Galaicos. Bimilenario de la Conquista Romana del Noreste de España. Madrid.

SANCHEZ-PALENCIA, F.J. 1980, "Prospecciones en las explotaciones auríferas del Noroeste de España (Cuencas de los ríos Eria y Cabrera y Sierra del Teleno)", Noticiario Arqueológico Hispano, 8, pp. 215-249, Madrid.

SANCHEZ-PALENCIA, F.J. y FERNANDEZ-POSSE, M.D. 1985. El Castro y la Corona de Corporales I. Truchas (León). Campañas de 1978 a 1981, Excavaciones Arqueológicas en España, 141, Madrid.

6.10. GLOSARIO

ATLANTISMO: Marco cultural de pueblos europeos de ámbito atlántico propio de la Prehistoria Reciente.

AZAGAYA: Instrumento arrojadizo de hueso.

BIFAZ: Util nodular tallado por dos caras y con filo experimental.

BURIL: Util con un extremo apuntado y oblicuo para perforar o grabar.

CAÑADA: Vía para los ganados trashumantes.

CANTO TRABAJADO: Guijarro con un filo tallado en un extremo.

CASTRO: Poblado fortificado con murallas, fosos, etc.

CENOBIO: Centro monástico.

CISTERCIENSE: Orden monástica del Cister desarrollada por San Bernardo.

CLUNIACIENSE: Orden monástica de Cluny que observa la regla de San Benito.

DENTICULADO: Pieza lítica con borde dentado o denticulado.

EREMITORIO: Ermita o lugar de retiro de ermitaños.

HENDIDOR: Util sobre lasca con un filo transversal.

HYPOCAUSTUM: Sala debajo el pavimento de las viviendas romanas donde se caldea el aire y el agua.

HOJA CON DORSO: Hoja o lámina lítica con dorso natural (sin tallar).

INDUSTRIA LAMINAR: Productos de extracción de laminas (lascas más largas que anchas).

INDUSTRIA LITICA: Conjunto de utensilios de piedra trabajada.

LASCA: Fragmento de talla de un núcleo que se desprende por percusión.

LAUDA: Lápida o estela funeraria con inscripción.

MOTA: Montículo artificial sobre el que se alza una fortificación.

NUCLEO: Bloque de piedra a patri del cual se tallan útiles o se extraen lascas.

NUCLEO CENTRIPETO: Núcleo golpeado de fuera a dentro para extraer lascas.

PALSTAVE: Hacha de talón y topes de empuñadura, de bronce fundido en dos moldes.

RAEDERA: Util sobre lasca con un filo cortante retocado.

RASPADOR: Util sobre lasca con un extremo tallado para raer o raspar.

TALLA BIFACIAL: Técnica de trabajo de núcleos líticos por percusión sobre dos caras.

TAPIAL: Técnica de construcción de muros o tapias de tierra amasada mediante encofrado de tableros.

TERMAS: Construcciones para calefacción y baños de agua caliente

en las ciudades y villae romanas (Ver Hipocausto).

TRIEDRO: Util nodular tallado formando un extremo apuntado con tres caras.

UTIL O UTENSILIO NODULAR: Instrumento lítico formado a partir de grandes cantos.

LEGISLACION BASICA SOBRE GESTION Y PROTECCION DEL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO Y REGULACION DE EXCAVACIONES ARQUEOLOGICAS

INTERNACIONAL

- Recomendación que define los principios internacionales que deberán aplicarse a las excavaciones arqueológicas, aprobada por Conferencia General. Nueva Delhi, 5 de Diciembre de 1956. UNESCO-Organización de las Naciones Unidas para Educación, la Ciencia y la Cultura.

ESTATAL

- Ley 16/1985 de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español (B.O.E. nº 155 de 29 de Junio).

- R.D. 111/1986 de 10 de Enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985 de 25 de Junio del Patrimonio Histórico Español (B.O.E. nº 24 de 28 de Enero).

AUTONOMICA

- D. 37/1985 de 11 de Abril por el que se establece la Normativa de Excavaciones Arqueológicas y Paleontológicas de la Comunidad de Castilla y León (B.O.C. y L. nº 33 de 30 de Abril).

ZONAS ARQUEOLOGICAS DECLARADAS E INCOADAS BIENES DE INTERES CULTURAL (B.I.C)

DECLARADAS

1.- CARUCEDO, "Las Médulas". D. 3 de Junio de 1931 (Gaceta 4 Junio).

2.- MARIALBA DE LA RIBERA (VILLATURIEL), "Yacimiento de época Paleocristiana". R.D. 1973 de 18 de Mayo de 1979 (B.O.E. 9 Julio).

3.- NAVATEJERA (VILLAQUILAMBRE), "Ruinas romanas". D. 3 Junio 1931 (Gaceta de 4 Junio).

4.- PIEROS (CACABELOS), "Castro de Ventosa". D. de Junio de 1931 (Gaceta de 4 Junio).

INCOADAS

5.- QUINTANILLA DE SOMOZA (LUYEGO), "Poblado romano de la Corona de Quintanilla". R. de 24 de Noviembre de 1980 (BOE de 26 Enero 1981).

6.- CORPORALES (TRUCHAS), "Castro de Corona de Corporales". R. de 24 de Noviembre de 1980 (BOE de 26 de Enero de 1981).

7.- VILLASABARIEGO Y MANSILLA MAYOR, "Yacimiento de la antigua ciudad de Lancia", R. de 23 de Abril de 1979 (BOE de 23 de Junio 1979).

RELACION DE PIES DE FIGURAS Y FOTOS

- 1.- HENDIDOR DEL PALEOLITICO INFERIOR. NAVATEJERA.
- 2.- TRIEDROS DEL PALEOLITICO INFERIOR. NAVATEJERA.
- 3.- PINTURA ESQUEMATICA - ANTROPOMORFO. SESAMO.
- 4.- HACHA DE APENDICES LATERALES, EDAD DEL BRONCE FINAL.
- 5.- CONSTRUCCIONES DE BARRO Y CIRCULOS DE PIEDRAS. I EDAD DEL HIERRO. EXCAVACION ARQUEOLOGICA EN SAN JUAN DE TORRES 1989.

Fig 6.- PLANTA GENERAL DE LAS CONSTRUCCIONES DEL POBLADO PRERROMANO DE LA CORONA DE CORPORALES (según F.J. Sánchez-Palencia y M.D. Fernández Posse, 1985)

Fig 7.- 1: ESQUEMA DEL SISTEMA DE EXPLOTACION ROMANO DE YACIMIENTOS AURIFEROS PRIMARIOS (ROCA)
2: ESQUEMA DEL SISTEMA DE EXPLOTACION ROMANO DE YACIMIENTOS AURIFEROS SECUNDARIOS (ALUVION)
(Según Ministerio de Cultura, 1981)

8.- MOSAICO ROMANO DE LA VILLA DE QUINTANA DEL MARCO (MUSEO ARQUEOLOGICO PROVINCIAL)

Fig 9.- PLANTA DE LA IGLESIA MOZARABE DE SAN MIGUEL DE ESCALADA. ESTRUCTURAS ARQUITECTONICAS Y RESTOS EXCAVADOS EN LAS CAMPAÑAS DE 1983 y 1984 (según H. Larrén Izquierdo, 1986, p. 114).

7. PATRIMONIO NATURAL

Coordinador: Ernesto Gallego Valcarce

7.1. INTRODUCCION

Los objetivos básicos de protección y conservación de la naturaleza se incluyen en un documento clave en el contexto internacional, la Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza, elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en 1980, y que se resumen en:

1.- Mantener los procesos ecológicos y los sistemas vitales esenciales.

2.- Preservar la diversidad genética.

3.- Coordinar el aprovechamiento sostenido de las especies y los ecosistemas.

La asunción de dichos objetivos por parte de la Administración española quedan reflejados en la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (1989), que en su artículo segundo los incluye como principios inspiradores de dicha Ley e introduce un cuarto principio:

4.- La preservación de la variedad, singularidad y belleza de los ecosistemas naturales y del paisaje.

Esta Ley, entre otros muchos aspectos, clasifica los espacios naturales en cuatro categorías:

Parques: "son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente".

Reservas Naturales: "son espacios naturales, cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merece una valoración especial".

Monumentos Naturales: "son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. Se consideran también Monumentos Naturales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos".

Paisajes Protegidos: "son aquellos lugares concretos del

medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, sean merecedores de una protección especial".

Dejando a las Comunidades Autónomas la posibilidad de introducir otras figuras y regular sus correspondientes medidas de protección.

La provincia de León, al igual que la Comunidad Autónoma a la que pertenece cuenta actualmente con un escasísimo número de espacios naturales protegidos, y no es hasta 1991 cuando la Junta de Castilla y León publica la Ley 8/1991 de 10 de Mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León, actualmente en fase de desarrollo.

A caballo entre Asturias y León, se encuentra el primer Parque Nacional, declarado en 1918, denominado Montaña de Covadonga. Situándose sobre su geografía, tres importantes reservas nacionales de caza:

<u>Reserva</u>	<u>Superficie (Ha)</u>	<u>Espacios Dominantes</u>
Ancares	38.300	Corzo, Jabalí
Mampodre	30.858	Rebeco, corzo, jabalí
Riaño	71.528	Rebeco, ciervo, corzo, jabalí

Este capítulo del Atlas recoge los aspectos más importantes del patrimonio natural: espacios naturales, puntos de interés geológico y biológico, zonas trucheras, grandes simas y cuevas; así como un diseño básico de itinerario de desarrollo del turismo de la naturaleza, que permitirá al usuario un mejor conocimiento del extenso, variado y singular patrimonio de esta provincia.

7.2. EL INVENTARIO ABIERTO DE ESPACIOS NATURALES DE PROTECCION ESPECIAL (1977-1980). ICONA.

El Inventario de Espacios Naturales más importante sobre la totalidad de nuestro país se desarrolló entre 1977 y 1980 por el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), bajo el título: Inventario Abierto de Espacios Naturales de Protección Especial. Sus objetivos fueron "detectar aquellos lugares que por sus excepcionales cualidades requieren una especial atención por parte de los encargados de conservar nuestro patrimonio, y al mismo tiempo dar la voz de alarma sobre las amenazas que sobre ellos pesan".

Se definieron para la provincia de León 18 espacios, con una superficie total de 156.911 Ha, es decir el 10,1% de la superficie total de la provincia.

En los cuadros adjuntos se ha sintetizado tanto los aspectos fisiográficos más relevantes de cada espacio, como los criterios de selección utilizados en su momento y sus características básicas.

Denominación	Superficie (Ha)	Municipio	Características del Espacio
Picos de Europa	8.825	Oseja de Sajambre y Valdeón	Montaña
Sajambre	7.443	Oseja de Sajambre	Bosque
Valle de Valdeón	7.600	Posada de Valdeón	Montaña, Bosque
Pinar de Lillo	413	Puebla de Lillo	Bosque
Lagos de Isoba y Ausente	16	Puebla de Lillo	Laguna
Cuenca embalse de Porma	8.728	Puebla de Lillo y Boñar	Montaña
Valle del Curueño	15.000	Valdepielago y otros	Valle
Valle del Torio	13.200	Vegacervera y Carmenes	Valle
Valle de San Emiliano	15.860	San Emiliano	Valle
La Babia	18.360	Cabrillanes y San Emiliano	Valle
Valle de Ancares	7.006	Candín	Valle
Camposagrado	2.700	Río Seco de Tapia Carrocera	Bosque
La Cardamia	89	León y Villaquilambre	Bosque
Riocamba	16.421	Almanza, Cea y otros	Ribera, Bosque
Las Médulas	250	Carucedo	Paisaje singular
Valle del Silencio	10.500	San Esteban de Valdeusa	Valle
Lago de la Baña y Cabrera alta	8.250	Encinedo	Lago
Sierra del Teleno	16.250	Castrocontrigo y otros	Bosque

(Fuente: ICONA 1977-1980)

7.3. RED DE ESPACIOS NATURALES DE CASTILLA Y LEÓN

En el año 1.991, la Junta de Castilla y León, haciendo uso de sus competencias en materia de protección del medio ambiente, del entorno natural y del paisaje, publica la Ley 8/1991 de 10 de Mayo de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.

El objetivo general de la ley es la conservación y preservación de los numerosos espacios naturales, con características singulares y valores ecológicos, existentes en la Comunidad de Castilla y León, estableciendo para ello un regimen jurídico de protección.

Los criterios utilizados para la selección de estos espacios se resumen en: "buscar aquellos lugares representativos de las principales regiones naturales, que conserven sus características poco alteradas; seleccionar zonas con rasgos geológicos o geomorfológicos de excepción, formaciones vegetales de alto valor ecológico, lugares que constituyan el hábitat de especies naturales o vegetales amenazadas o en peligro de extinción, así como paisajes de gran belleza".

La Red de Espacios Naturales en Castilla y León está formada por:

A. Espacios Naturales Protegidos:

- Parques Regionales. Parques Naturales.
- Reservas Naturales. Científicas. Reservas Naturales Integrales.
- Monumentos Naturales.
- Paisajes Protegidos.

B. Zonas naturales de interés especial:

- Montes catalogados como de utilidad pública.
- Montes o terrenos relacionados como protectores.
- Zonas húmedas catalogadas.
- Hábitat naturales y seminaturales incluidos en

el Inventario de Hábitat de protección Especial.

- Las vías pecuarias declaradas de interés especial.

- Las zonas naturales de esparcimiento.

- Las riberas catalogadas.

La distribución geográfica de este Red de Espacios Naturales para la provincia de León se ha reflejado en la figura adjunta. Del total de los siete espacios incluidos hasta la actualidad, uno, Montaña de Covadonga, aparece como espacio declarado según la Ley de 22 de Julio de 1.918, los Lagos de la Baña y Truchillas son declarados como Monumentos Naturales según Decreto 192/1990; y cuentan con un Régimen de Protección Preventiva Los Picos de Europa, Decreto 249/1989 y la Sierra de los Ancares, Decreto 133/1990.

Los principales de estos espacios se resumen en:

Denominación	Superficie	Valores	Medida de Protección	Figura de Protección Propuesta
Montaña de Covadonga	4.631*	Botánico, Zoológico, Geológico, Geomorfológico, Paisajístico	Declarado Parque Natural (22-Julio-1918)	
Picos de Europa	123.280	Geológico, Geomorfológico, Faunístico, Botánico, Ecológico, Paisajístico	Régimen de Protección Preventiva (D. 255/1989)	Parque Regional
Sierra de Ancares	67.280	Faunístico, Botánico, Paisajístico, Geomorfológico, Cultural	Régimen de Protección Preventiva (D. 133/1990)	Parque Natural
Lago de Baña	731	Geomorfológico, Paisajístico	Declarado Monumento Natural (D. 192/1990)	
Lago de Truchillas	1.066	Geomorfológico, Paisajístico	Declarado Monumento Natural (D.192/1990)	
Las Medulas	1.115	Paisajístico, Cultural		Monumento Natural
Valle de San Emiliano	55.200	Paisajístico, Faunístico, Botánico		Paisaje Protegido

* Corresponde únicamente a la superficie del Parque incluida en la provincia de León.

Fuente: Sintetizado a partir de las Fichas Informativas de la Red de Espacios Naturales de la Junta de Castilla y León.

7.4. ESPACIOS NATURALES DE ESPECIAL VALOR

José Carlos Pena Alvarez
Angel Penas Merino
Eduardo Alonso Herrero
Ernesto Gallego Valcarce

Se definen como espacio naturales de especial valor aquellos territorios en los que se da la concurrencia de diversas características relevantes de su medio natural.

Dichas características relevantes han de referirse necesariamente a:

- Su estado de conservación en lo relativo a su flora y fauna.
- La singularidad y diversidad de la flora, fauna y paisaje.
- Su especial interés en cuanto a centro de especiación vegetal.
- La necesidad urgente de conservación y protección.
- La presencia de importantes afloramientos geológicos y yacimientos paleontológicos.
- La existencia de singularidades geomorfológicas (restos de glaciario y macizos kársticos, etc).

En función de estos criterios se establecen cuatro espacios naturales de especial valor, en la provincia de León:

I. LA MONTAÑA CANTÁBRICA

Es el espacio más extenso y se corresponde en casi su totalidad con la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica. Se excluyen las entradas de valles muy transformados por minería e industria.

El medio natural de toda la Montaña Cantábrica presenta un gran interés y valor.

Su flora y vegetación caracteriza la provincia fitogeográfica Orocantábrica y como todos los territorios límite entre regiones, como lo es esta provincia de las regiones Eurosiberiana y Mediterránea, es un centro de especiación vegetal muy importante.

Presenta un buen número de endemismos vegetales y de series de vegetación.

Desde el punto de vista geográfico, la Cordillera Cantábrica actúa como zona de aislamiento y acogida de numerosas especies.

Se destaca la presencia casi única de algunos grandes mamíferos, que representan los últimos enclaves de la Península Ibérica, como el oso, el lobo y el rebeco. En otros casos representan zonas de importante valor cinegético de rebeco, corzo, ciervo y jabalí. Otras especies protegidas aparecen en esta zona con alta frecuencia tal como son, nutria, desmán, urogallo, perdiz pardilla y aves rapaces.

En cuanto a otros animales son señalables las citas de tritón alpino, y el encontrarse en esta zona el límite meridional de distribución del salmón de la Península Ibérica. De forma menos aparente pero no menos interesante, es la singularidad mostrada en la fauna cavernícola de insectos descritos en esta zona.

También tiene macizos kársticos de singular valor y magníficos restos de glaciario cuaternario.

II. LA CABRERA-SANABRIA

De menor extensión que la anterior, este espacio presenta singularidades muy concretas.

Destacan principalmente las siguientes:

- Una enorme especificidad de flora y vegetación.
- Magníficos restos de glaciario cuaternario.
- Una productividad truchera elevada.

Todas estas características se encuentran amenazadas de destrucción total por minería e incendios.

III y IV. PARAMOS ALTOS DEL PORMA-CURUEÑO y CONDADO-RUEDA.

De pequeña extensión, su importancia radica en:

- La existencia de restos poco transformados agrícolamente de la flora y vegetación de la cuenca del Duero, en su extremo de distribución.

- Así como de los restos más septentrionales de encinares y melojares sobre suelos y litologías calcáreas y

- Afloramientos terciarios como refugios de flora mediterránea.

- Próximos a estos espacios discurren ríos con importante productividad de biomasa truchera.

7.5. ZONAS TRUCHERAS

José Carlos Pena Alvarez

La actividad pescadora en la provincia de León se basa sobre todo en la pesca de la trucha común (*Salmo trutta*) debido a la alta riqueza salmonícola de sus ríos. La causa de ello es su posición geográfica al sur de la Cordillera Cantábrica en donde nacen ríos de la vertiente Norte (salmoneros) y los de la vertiente Sur (trucheros), esto supone una zona borde de alta riqueza piscícola.

La trucha ha sido objeto de pesca en León desde tiempos inmemoriales, pero la práctica deportiva se remonta a los romanos, quienes debieron traer consigo las artes de fabricar señuelos, que en aquel tiempo eran confeccionados con lana, según cuenta Marcial, pero que con el tiempo pasaron a realizarse con las plumas de los conocidos gallos de la Cándana. Las primeras descripciones de este tipo de moscos y mosquitos son las del manuscrito de Juan de Bergara en 1624.

Hace un siglo Madoz relataba que todas las aguas leonesas

estaban pobladas de truchas. El declive comenzó con la revolución industrial que trajo consigo la explotación del carbón, como pone de manifiesto Artigas en un artículo sobre "la desaparición de las truchas en el río Bernesga por el lavado de minerales" publicado en 1903. Pese a ello hace menos de 25 años todavía se podía hablar de los 3500 kilómetros de ríos trucheros que en la actualidad se han quedado reducidos a casi la mitad.

La evolución de la pesca en León y más concretamente su rendimiento ha ido decreciendo de año en año y más aparentemente en los años ochenta, desde la enfermedad fúngica denominada "saprolegniosis" que afecta actualmente a la trucha diezmando sus poblaciones.

A pesar de ello la productividad de las aguas salmonícolas, que aún mantienen un grado aceptable de conservación, es una de las más altas de Europa variando entre 0,15 y 0,43 individuos por metro cuadrado en aguas silíceas y 0,80 y 1,12 individuos por metro cuadrado en aguas calizas. La cifra más elevada de cada rango se refiere a la época de estiaje en la cual se produce un efecto refugio concentrándose los ejemplares en una escasa lámina de agua.

Las aguas declaradas como trucheras por la administración no son tanto las que realmente tienen presencia suficiente de trucha como las que potencialmente pudieran tener esa condición y tienen tres calificaciones respecto a la actividad piscatoria:

- Zonas libres en las que se puede ejercitar la pesca simplemente con la licencia de pesca.

- Cotos trucheros a los que se puede acceder abonando los derechos de un permiso específico para cada coto y limitado a cinco por pescador y temporada.

- Vedados que son zonas en las que está totalmente prohibida la pesca por su carácter de especial protección o en proceso de regeneración.

En la representación gráfica se han considerado también Tramos de especial interés piscícola, definiéndolos como aquellos que desde el punto de vista biológico representan una excepcionalidad, bien por la presencia de una determinada especie, por ejemplo el salmón en el valle de Sajambre, bien por su extraordinaria productividad íctica en relación con otros enclaves europeos de alta densidad truchera, y no han sido consideradas como cotos o vedados.

El número máximo de truchas que cada pescador puede extraer por día de pesca es de 10 en los tramos libres y 8 en los acotados. También varía la dimensión mínima de captura, que es de 19 centímetros en zonas libres y de 22 a 26 cm. en los acotados dependiendo del coto. Por Decreto de la Junta de Castilla y León para la temporada 91 se prohíbe la comercialización de la trucha común.

El número de cotos que existe en la actualidad en la provincia es de 37 de 4 categorías establecidas en función al número de truchas pescables capturadas por los pescadores en la

temporada anterior.

Aún existen pocas evaluaciones de la productividad truchera de los ríos leoneses, por lo que los criterios de abundancia de truchas se basan en encuestas efectuadas por la Guardería entre los pescadores. En todo caso es indudable la necesidad de un conocimiento preciso de la magnitud de las poblaciones de trucha, su estructura así como el número de truchas capturables y accesibles para el pescador mediante los muestreos oportunos.

Respecto a la rentabilidad económica, no es fácil de evaluar ya que en principio es difícil establecer que presupuesto destina cada pescador a equipo, desplazamiento, manutención y alojamiento, que varía en cuanto a su disponibilidad monetaria y a la procedencia del pescador e incluso distancia del lugar de pesca. Se pueden determinar con mayor exactitud los ingresos directos en función del número de licencias, en torno a las 30.000 por año y los permisos de coto unos 48.000, significando unos ingresos directos que se aproximan a los 60 millones de pesetas por temporada.

En cuanto a los indirectos hemos encontrado una referencia autorizada en la publicación de la Cámara de Comercio e Industria de León denominada "Panorama Económico Provincial (1984)", en que se cifra la actividad de la pesca en un 24% del Subsector Forestal establecido en un global de 378 millones del año 1982, es decir 90 millones. Si se tiene en cuenta el aumento de la carestía de vida en los últimos diez años, la suma de ingresos directos e indirectos por la actividad pesquera en la provincia de León en el último año se podría cifrar en más de 350 millones de pesetas, y esto teniendo en cuenta el declive experimentado en el mismo tiempo de las poblaciones trucheras, lo que ha hecho desistir a buen número de pescadores foráneos que nos visitaban.

7.6. PUNTOS DE INTERÉS BIOLÓGICO (P.I.B.)

Angél Penas Merino, José Carlos Pena Alvarez, Eduardo Alonso Herrero

Es un lugar o área reducida, que en función de su distribución biogeográfica, presenta un buen estado de conservación, un alto grado de rareza, una marcada diversidad biológica o una fuerte presencia de elementos endémicos de gran valor biológico, lo que determina una especial acción de protección de conservación, por ser parte fundamental del patrimonio natural.

En este sentido, se señalan a continuación los P.I.B. de la provincia de León, siguiendo las siguientes pautas.

1.- Tipo de interés por su contenido:

- A. Buen estado de conservación
- B. Alto grado de rareza
- C. Marcada diversidad biológica
- D. Fuerte presencia de endemismos

2.- Tipo de interés geográfico:

- R. Regional

- N. Nacional
- I. Internacional
- 3.- Tipo de interés por su utilización:
 - I. Científico
 - II. Didáctico
 - III. Global

7.7. PUNTOS DE INTERÉS GEOLOGICO

Eduardo Alonso Herrero, Ernesto Gallego Valcarce

Un Punto de Interés Geológico es un lugar o un área que muestra una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Estas áreas deben considerarse como parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales y naturales, puesto que también proporcionan una información básica para conocer nuestra historia y la del medio en que desarrollamos nuestras actividades.

Para su inventario y catalogación se definen tres tipos diferentes de interés, siguiendo la metodología iniciada por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España en 1978.

1.- Tipo de interés por su contenido:

- Estratigráfico
- Paleontológico
- Tectónico
- Sedimentológico
- Hidrogeológico
- Geomorfológico
- Petrológico
- Museos - Colecciones
- Minero

2.- Tipo de interés por su influencia

- Internacional
- Nacional
- Regional

3.- Tipo de interés por su utilización

- Turístico
- Didáctico
- Científico
- Económico

- 1 Lago y morrenas de Truchillas
- 2 Lago glaciario y morrenas de La Baña
- 3 Sección del Ordovícico en el Valle de La Baña
- 4 Paleorrelieve y captura del río Cabrera
- 5 Morfología glaciario del Teleno
- 6 Terrazas del Duerna en Destriana de la Valduerña
- 7 Monte isla de Pedreras en el río Valtabuyo
- 8 Sección del Terciario al NE de Nistal
- 9 Sección del Terciario en Valencia de Don Juan
- 10 Laguna de Bercianos del Real Camino
- 11 Raña en Río Camba
- 12 Sección del Terciario en Luga
- 13 "Quebrantada" de Vegas del Condado
- 14 Sección del Territorio en Villanueva del Arbol
- 16 Sección del Estefaniense en Torre del Bierzo
- 17 Yacimiento de Scheelita y granito en Fuente de Azufre (Ponferrada)
- 18 Sección del Mioceno Superior en las Medulas
- 19 Yacimiento Paleontológico de Salas de la Ribera
- 20 Terrazas de Sil en Dehesas - Villadepalos
- 21 Relieves kársticos en Cabarcos
- 22 Sección del Paleozoico inferior en Río Selmo
- 23 Sección del Terciario del Bierzo en Otero
- 24 Sección del Ordovícico y Valle glaciario del río Ancares (Candín)
- 25 Sección del Paleozoico Inferior en el Morredero
- 26 Sección del Cámbrico - Ordovícico del Alto Sil (Paramo - Palacios del Sil)
- 27 Captura del Río Luna por el Sil en Puente de las Palomas
- 28 Captura del arroyo de los Bayos en el Puerto de la Magdalena
- 29 Abanico fluvioglaciario de Riolago
- 30 Depósitos morrénicos y fluvioglaciares al norte de Torrebarrio
- 31 Discordancia Cámbrico-Precámbrico de Irede
- 32 Sección y yacimiento paleontológico del Estefaniense de la Magdalena
- 33 Sección del Paleozoico del Pantano de Barrios de Luna
- 34 Caldas de Luna
- 35 Hoces de los Calderones en Piedrasecha
- 36 Sección del Carbonífero en Olleros de Alba
- 37 Panorámica del bode sur de la Cordillera Cantábrica
- 38 Sección del Devónico en el Valle del Bernesga entre La Vid y Huergas de Gordon
- 39 Sección del Carbonífero en Villanueva de la Tercia
- 40 Yacimiento de la Providencia y la Profunda (Villamananita)
- 41 Cuevas de Valporquero
- 42 Hoces de Vegacervera
- 43 Morfología kárstica en el Valle del Marqués
- 44 Caldas de Nocado
- 45 Hoces de ValdeTejeda
- 46 Yacimiento paleontológico de colle
- 47 Panorámica del Manto de Esla en Valdore
- 48 Rocas volcánicas en Valdore
- 49 Pliegue en Oreja de Alejico
- 50 Paleorrelieves y discordancias progresivas en Ocejón de la

Peña

- 51 Agujas de Cardaño (granodiorita de Pena Prieta)
- 52 Difluencia glaciar, "El Boqueron", en Valles de Lechada y Naranco
- 53 Desfiladero y fuente sulfurosa de Llanaves de la Reina
- 54 Sección del Sinclinal de Lechada en el río Yuso
- 55 Yacimiento de Antimonio del Yordas de Riaño
- 56 Sección del Carbonífero en Lois
- 57 Apilamiento antiformal de Cuesta Rasa (Acebedo)
- 58 Complejo glaciar del Mampodre en Maraña
- 59 Yacimiento de Cinabrio de Riosol
- 60 Yacimiento de Talco de Puebla de Lillo
- 61 Lago del Ausente (circo glaciar)
- 62 Lagunas glaciares del Puerto de Vegarada
- 63 Sección del Desfiladero de los Beyos
- 64 Glaciarismo de Vegabaño
- 65 Morfología glaciokárstica en la Vega de Llordes
- 66 Desfiladero del Cares
- 67 Morfología glacio kárstica en el Jou Grande (Pico Tesorero)
- 68 Morrenas frontales Torre-Huergas de Babia
- 69 Sedimentos glaciares en Suarbol

7.8. CUEVAS Y GRANDES SIMAS

José María Salgado Costas

En la catalogación de las cavidades se han considerado tres grupos, teniendo en cuenta principalmente la fauna entomológica que encierran; si bien hay cuevas entre las mencionadas, en las que se refugian interesantes colonias de murciélagos.

* Cuevas de "alto interés" faunístico:

Son aquellas cavidades típicas de las que se ha descrito una especie por vez primera para la ciencia. Por esta razón, son cuevas únicas en el mundo al encerrar especímenes de importancia científica excepcional que al ser faunas relictas corren el grave peligro de extinción si no se les protege. Estas especies pertenecientes a los insectos Coleópteros son: el Estafilínido, *Domene* (*Lathromene*) *bergidi*; el Tréquido, *Apoduvalius purroyi*; y los Catópidos, *Speocharis bergidi*, *Speocharis olajensis*, *Speocharis sajambresins* y *Speocharis jeannei sotoensis*.

* Cuevas de "interés" científico:

Representan aquellas grutas que, si bien encierran una interesante fauna ya troblobia, ya troglofila o trogloxena, las especies que las ocupan tienen una dispersión geográfica amplia, y al ser relativamente abundantes no corren el peligro de desaparición. Entre las especies más interesantes, cabría destacar: los Tréquidos, *Apoduvalius alberichae*, *Apoduvalius* sp., *Trechus escaleraei*, *Trechus obtusus*, *Trechus quadristriatus* y *Trechus fulvulus vasconicus*; los Catópidos, *Speocharis nuptialis*, *Speocharis pachecoi*, *Soeicgarus bergidi*, *Speocharis* sp., *Choleva cisteloides* y *Nargus velox*.

* Cuevas con "otros tipos" de interés:

Aquí se da una relación de cavidades en las cuales hasta el momento no se ha capturado fauna de interés relevante, pero son grutas que además de su interés geológico y espeleológico, algunas encierran formaciones estalactíticas y estalagmíticas de gran belleza. Se incluyen igualmente en este grupo las grandes simas de la provincia, considerándose así a aquellas simas que tienen más de 300 mts de profundidad.

7.9. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

AELLEN, V. & P. STRINATI (1978). Guía de las grutas de Europa. Ed. Omega. 368 pp.

ALVAREZ RUBIO, J. (1982). Sendas de Laciana. Ediciones Leonesas 189 p. León.

BELLES, X. (1987). Fauna cavernícola e intersticial de la Península Ibérica y las Islas Baleares. C.S.I.C. Ed. Moll., Palma de Mallorca, 207 pp.

BOUILLON, M. (1972). Découverte du monde souterrain. Ed. R.

Laffont. París. 316 pp.

CARNICER, R. (1986). Del Bierzo y su gente. Ed. Junta de Castilla y León. Consejería de Educación y Cultura 115 p. Valladolid.

CAVERO, V. CARRASCO, C. CALONGUE, G. (1987). Geografía de Castilla y León. nº 3. Los Espacios Naturales. Ed. Ambito. 160 pp. León.

COLLIGNON, B. (1978). Spéléologie approches sicientifiques. Edisud. 236 pp.

ENRIQUE DE SALAMANCA, C. (1983). Por los Picos de Europa (de Andara al Cornion) 192 p. Madrid.

FEDERACION CASTELLANO-LEONESA DE ESPELEOLOGIA (Ed.) (1989). Grandes cavidades de Castilla y León. Rev. Mesetaria, nº 3, pp 59-60. León.

GARCIA, S. (Edit) (1990). Castilla y León. Libro de la Naturaleza. Junta de Castilla y León. Ediciones Leonesas 223 p. León.

GARCIA MERINO, L.V. PASTRANA L. ALONSO GONZALEZ, J.M. et al (1987). Ancares. Ediciones Leonesas, 175 pp. León.

GARCIA MERAYO, L. (1989). Crónica de un tiempo en la merindad de la Somoza. Ed. Bergida, 209 p. Ponferrada (León).

GARCIA, S. MAYORAL, M.T. GUTIEREZ, J. et al. (1989). Picos de Europa. Rutas turísticas por Asturias, Cantabria y León. Ed. Librería Estudio. 189 p. Santander.

GONZALEZ CUENCA, J. y PURROY IRAIZOZ, F. (1987). Montaña y Rio. Serie Sierras de España. León. Ed. Confederación Española de Cajas de Ahorro 255 pp. Madrid.

GRANDE DEL BRIO, R. (1982). La Ecología de Castilla y León. Ed. Ambito 115 pp. León.

GUSTAVO LOPEZ, D. (1989). Valle del Silencio. Ed. Diputación Provincial de León. 133 pp. León.

ICONA (1977-1980). Inventario Abierto de Espacios Naturales de Protección Especial. Provincia de León. ICONA. Dirección General de Urbanismo (inédito).

ITGE. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Sector Central y Oriental de Galicia.

ITGE. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Sector Occidental de la Cordillera Cantábrica. Vertiente Meridional.

LINARES-RIVAS y LUCEÑO, A. (1977). León. Tierras de Andar y Sentir 179 pp. León.

LINARES-RIVAS y LUCEÑO, A. (1975). Perfiles de León. 227 p. León.

- MARTINEZ, A. ABAD, J.J. ENA, V. CERDEIRA, J. NAVASCUES, I. (1985). León. Rutas Turísticas Inéditas. Ed. Asociación Provincial de Empresarios de Hostelería y Turismo de León. 184 pp. León.
- MORAN, C. (1987). Por Tierras de León. Ed. Excma. Diputación Provincial de León 215 p. León. (Reedición de 1925).
- PALLARES, J.G. (1990). Guía de la Naturaleza Española. Castilla y León. Diario EL PAIS 20 pp.
- PUCH, C. (1987). Atlas de las grandes cavidades Españolas. Rev. Exploracions. nº 11. Ed. Espeleo Club de Gracia. Barcelona. 496 pp.
- SAENZ RIDRUEJO, C. y VELEZ GONZALEZ, J. (1974): Contribución al estudio de la minería primitiva del oro en el noroeste de España. Ed. Atlas. 189 pp. Madrid.
- SALGADO, J.M. (1985). Nuevas e interesantes localidades de Carábidos y Catópidos cavernícolas de la cornisa cantábrica. Bol. Cienc. Nat. I.D.E.A. 36: 93-108.
- SALGADO, J.M. (1987). Un nuevo Apoduvalius Jeannel de León (Col. Trechidae). Nouv. Revue Entom. (N.S.) 4(3): 253-258.
- SALGADO, J.M. (1985). Nuevos datos sobre Catopidae (Col.) capturados en cuevas. Bol. Asoc. Esp. Entom. 9: 271-277.
- SALGADO, J.M. y E. LUIS (1988). Análisis comparado entre poblaciones de Speocharis pachecoi Nol. y Speocharis mariscali Salg. Mém. Biospéol. XV: 153-165.
- SALGADO, J.M. (1983). Los Bathysciinae (Col. Catopidae) cavernícolas de la provincia de León. Actas I Congr. Ibérico Entom. II: 719-728.
- SALGADO, J.M. (1978). Descripción de tres nuevas especies y establecimiento de sinonimias nuevas en los Bathysciinae Cantábricos. Publ. Inst. Zool. "Dr. Augusto Nobre", Porto 136: 9-44.
- SALGADO, J.M. (1983). Nuevo Bathysciinae, Speocharis bergidi n. sp. en la región leonesa del Bierzo. Mém. Biospéol. X: 277-281.
- SALGADO, J.M. (1980). Un nuevo Bathysciinae cavernícola de la vertiente cantábrica (Col. Catopidae). Mém. Biospéol. 7: 153-156.
- SANTAMARIA CUENCA, P. (1983). La Cueva de Valporquero. Ed. Everest, S.A. 64 pp.
- SOCIETA SPELEOLOGIA ITALIANA (Ed.) (1978). Manuale di Speleologia. Longanesi. 567 pp. Milán.
- TALLADA, N y M. FERNANDEZ TABERA (1987). Fundamentos de la práctica espeleológica. Federación Madrileña de Espeleología. 558 pp.

VANDEL, A. (1964). Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles. Gauthiers-Villars ed. 619 pp. París.

PIES DE FOTOS: ZONAS TRUCHERAS

- 1.- Trucha común (Samo Trutta)
- 2.- Río Burbia. Tramo de características típicamente trucheras.

PIES DE FOTOS: PIG

- 1.- Pliegue en "oreja" en las calizas de la Formación Portilla (Devónico) situado al norte de Cistierna.
- 2.- Lago glaciar de La Baña con morrena de cierre en el valle del mismo nombre.
- 3.- Aragonito verde (Cu) de la mina "La Profunda" en Villamanín.
- 4.- Superficie de cabalgamiento del Manto del Esla en Verdiago.
- 5.- Valle glaciar en las calizas de la vertiente norte del macizo del Mampodre.
- 6.- Vista de los depósitos terciarios en las Médulas. Antigua explotación aurífera romana.
- 7.- Discordancia angular del Precámbrico - Cámbrico al sur de la localidad de Irede.
- 8.- Ancho valle fluvial cuaternario del río Esla en Riaño.
- 9.- Surgencias kársticas en el desfiladero del río Cares.
- 10.- Capturas fluvial de la antigua cabecera del río Luna por el río Sil en el Puente de Las Palomas.
- 11.- Desfiladero u hoces de los "Calderones" con su lecho seco, al norte de Piedrasecha.
- 12.- Lago de Isoba formado por sobre-excavación glaciar en calizas.

8. UNIDADES GEOAMBIENTALES

Eduardo Alonso Herrero y Ernesto Gallego Valcarce

8.1. Introducción

El mapa de unidades geoambientales integra información contenida en alguna de las cartografías temáticas incluidas en este atlas, a través de unidades homogéneas.

A grandes rasgos, una unidad homogénea, cerrada en sus contornos, se define por un conjunto heterogéneo de características que son comunes a todos los puntos de la unidad; este grado de homogeneidad ha de referirse al menos a sus características más relevantes y que las hace diferentes a las áreas adyacentes. Su utilidad es grande ya que permite definir en los estudios de planificación tanto el potencial como las limitaciones de uso del territorio para las diferentes actividades a implantar sobre éste. Se trata, pues, de un documento básico de diagnóstico del medio físico y natural.

Se pueden realizar otras cartografías de unidades geoambientales con mayor detalle y escala para objetivos más concretos, por ejemplo: riesgos geológicos, condiciones constructivas, calidad para la conservación de espacios naturales, etc., dando lugar a una gran variedad de mapas temáticos.

La escala del mapa realizado en este atlas es de gran utilidad para la planificación de usos del suelo a nivel regional y pretende igualmente sentar una base científica que favorezca los procesos de discusión, que sobre bases objetivas deben primar en la resolución de los problemas ambientales.

En la elaboración de cartografías geoambientales las metodologías existentes pueden agruparse en dos grandes grupos:

a) Metodologías de carácter sintético, que acuden a la delimitación y representación de unidades integradas.

b) Metodologías de carácter analítico, que acuden a representar por separado aspectos concretos del territorio (descriptivos o interpretativos).

En este caso se han considerado 4 niveles de división e información: Ambiente, Subambiente, Sistema y Subsistema. Se han denominado Unidades GeoAmbientales, semejantes a los Sistemas Morfodinámicos (CENDREDRO, A. et al 1987) ya utilizados en áreas de la provincia, Comarca de Riaño (ALONSO HERRERO, E. 1987) y zonas limítrofes (DIAZ DE TERAN, J.R. 1985; FRANCES, E. 1987).

8.2. Criterios de jerarquización de unidades.

Las unidades geambientales se han establecido teniendo en cuenta cuatro niveles de jerarquización: Ambiente, Subambiente, Sistema y Subsistema.

La unidad de mayor amplitud es el Ambiente; definido principalmente por criterios estructurales y características generales lito-estratigráficas que conforman los grandes rasgos del medio natural más relevantes y definen grandes zonas de comunes características, denominadas en ocasiones "grandes morfoestructuras". La historia geológica queda plasmada en su mayor parte en estos rasgos lito-estructurales, definiendo pues los Ambientes como grandes unidades geoambientales.

En la provincia de León se distinguen claramente dos ambientes lito-estructurales; por una parte los materiales paleozoicos, precámbricos y puntualmente mesozoicos constituidos por litologías consolidadas, fuertemente plegadas y pertenecientes al macizo Hespérico o cadena Hercínica, y por otra parte los sedimentos poco consolidados y en general subhorizontales de la cuenca del Duero. Se establecen pues dos Ambientes "Montaña" y "Cuencas Terciarias".

Por otra parte las características bioclimáticas actuales y antiguas, con sus diferentes ciclos morfoclimáticos, en cierta forma diferencian o uniformizan algunas características de estos ambientes, e inducen a la determinación o definición de los Subambientes. De ahí la diferenciación como subambiente de la "Montaña Cantábrica" con fuertes relieves y en cierto modo estables y de la "Montaña de Ancares-Bierzo-Cabrera" con restos de paleorrelieves y la erosión reciente del río Sil. Del mismo modo las cuencas terciarias se han diferenciado en dos Subambientes: "Cuenca del Esla" y "Cuenca del Bierzo" por su diferente evolución a partir del Neógeno y sus diferencias bioclimáticas actuales.

Los Sistemas como principal unidad geoambiental de referencia a nivel cartográfico se definen fundamentalmente por los siguientes aspectos: principales rasgos geomorfológicos, formas de relieve y tipos de génesis y por sus diferencias litológicas.

Los parámetros altura y pendiente son factores que se han tenido en cuenta en la definición de los Subsistemas.

Sistemas y Subsistemas son las unidades que presentan un mayor grado de homogeneidad; aunque lógicamente tienen rasgos superficiales ("Unidades") o puntuales ("Elementos") de menor rango o entidad que no se encuentran representados cartográficamente a la escala de este mapa.

3.- Síntesis de las características de las unidades.

En el cuadro adjunto se han resumido las características básicas de las unidades geoambientales del nivel jerárquico más bajo aquí establecido, los Subsistemas, a través de técnicas de superposición de las diferentes cartografías temáticas incluidas en este atlas.

8.4. Bibliografía recomendada.

ABAD, J. et al. (1982): Mapa Geocientífico del Medio Natural.

Provincia de Almería. IGME. Madrid. 53+32 pp.

ALONSO HERRERO, E. (1987): Inventariación, análisis y evolución integrada del medio natural en la Comarca de Riaño, León. Tesis Doctoral. Universidad de León. 618 pp.

ALONSO HERRERO, E., FRANCES, E. & CENDRERO, A. (1990): Environmental-geological mapping and evaluation in the Cantabrian Mountains, Spain. Proc. 6th Intern. IAEG Congr., Vol. 1. Balkema, Rotterdam. pp. 31-37.

AMMER, U., BECKET, G. & KLEIN, R. (1981): Methodology of a large scale environmental mapping. Report, NATO ASI on Environmental Impact Assessment. Chateau de Bonas, France. 21 pp.

AYALA, F.J. (Director) (1988): Atlas Geocientífico del Medio Natural de la Comunidad de Madrid. ITGE. Madrid. 83 pp.

BROWN, L.F. et al. (1980): Environmental geologic atlas of the Texas coastal zone: Brownsville-Harlingen area. Bureau of Economic Geology, University of Texas at Austin.

CENDRERO, A. (1975): El mapa geológico-ambiental en la evaluación de los recursos naturales y en la planificación del territorio. Su aplicación a la zona de Santander y su bahía. Universidad de Santander, Secretariado de Publicaciones. Santander. 188 pp.

CENDRERO, A. (1989): Land-use Problems, Planning and Management in the Coastal zone: and Introduction. Ocean and shoreline Management, v. 12(5-6), pp. 427-462.

CENDRERO, A. & DIAZ DE TERAN, J.R. (1987): The environmental map system of the University of Cantabria, Spain. In: ARNDT, P. & LUTTIG, G. (Eds.) "Mineral resources extraction. Environmental protection and land-use planning in the industrial and developing countries". E. Schweizerbart Verlag, Stuttgart. pp. 149-181.

CENDRERO, A., DIAZ DE TERAN, J.R. & SAIZ, J. (1976): A technique for the definition of environmental geologic units and for evaluating their environmental value. Landscape planning, v. 3, pp. 35-66.

CENDRERO, A. et al. (1986): Mapa Geocientífico de la Provincia de Valencia. Esc. 1:200.000. Diputación Provincial de Valencia. Valencia. pp. 71+358.

CHRISTIAN, C.S. & STEWART, G.A. (1968): Methodology of integrated surveys. In: "Aerial surveys and integrated studies", UNESCO, Nat. Resources Research, Paris. pp. 233-280.

DIAZ DE TERAN, J.R. (1985): Estudio geológico-ambiental de la franja costero Unquera-Castro Urdiales (Cantabria) y establecimiento de bases para su ordenación territorial. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo. 761 pp.

FISHER, W.L. et al. (1972): Environmental geologic atlas of the Texas coastal zone: Galveston-Houston area. Bureau of Economic Geology, University of Texas at Austin. 93 pp.

FRANCES, E. (1987): Cartografía geocientífica integrada del Valle de Nansa y su relación con la cobertera vegetal y con la vocación de uso del territorio. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo. 1174 pp.

GALLEGO, E. et al. (1987): Realización de la síntesis geocientífica de la Comunidad de Madrid. Metodología. III Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Valencia. T. II, pp. 1301-1320.

GARCIA RODRIGUEZ, J.J., (Director) (1984): Mapa Geocientífico del Medio Natural. Provincia de Alicante. IGME. Madrid. 100 pp.

GONZALEZ BERNALDEZ, F. & GARCIA NOVO, F. (1975): Integrated survey of mediterranean ecosystems for game management, landuse and conservation. XII Congress of the International Union of Game Biologists. Lisboa.

HIDALGO, E. (Director) (1984): Mapa Geocientífico del Medio Natural. Provincia de La Coruña. IGME. Madrid. 91 pp.

LUTTIG, G. (1987): Large scale maps for detailed environmental planning. In: WOLFF, F.Ch. (Ed.) "Geology for environmental planning". Geol. Surv. of Norway, Trondheim. pp. 71-76.

LUTTIG, G. (1982): Contributions of geoscientific cartography to the solution of conflicts arising from utilization of natural resources and protection of the environment. In: FISHER, W.B. & KENT, P.W. (Eds.) "Resources environment and the future". German Academic Exchange Service. London. pp. 203-227.

PEDRAZA, J. et al. (1981): Introducción a la geología del medio ambiente. In: PEDRAZA, J. (Ed.) "Geología y Medio Ambiente". CEOTMA. Madrid.

TAMES, P. et al. (1987): Geomorfología y Edafología de Guipúzcoa. Diputación Foral de Guipúzcoa. San Sebastián. 128 pp.

WOLF, F.Ch. (Ed.) (1987): Geology for environmental planning. Geol. Surv. of Norway, Sp. Publ. 2, Trondheim.

WOLFF, F.Ch. & CENDRERO, A. (Eds.) (1990): Special issue on Geology and Environment. Engineering Geology, 24 (4), pp. 271-443.

PIES DE FOTOS: UNIDADES GEOAMBIENTALES

- 1.- Macizos y crestas calcáreas (Sistema) Montano (Subsistema) en el Valle Alto de Anciles (Riaño).
- 2.- Fondo del Valle (Sistema) fluvioglaciario (Subsistema) en el Valle de Culebrejas (Llanares de la Reina).
- 3.- Macizos y crestas calcáreas, vertientes y laderas, y fondos de valle, de la Montaña Cantábrica. Vista general del Valle del río Rodiezmo.
- 4.- Paleorrelieves de los Montes de León en las estribaciones del Teleno (Molinaferrera).
- 5.- Macizos y Crestas calcáreas de la Montaña del Bierzo (Peñalva de Santiago).
- 6.- Riberas del río Ería (Castrocalbon).
- 7.- Vertientes escarpadas y ribera del río Torio (La Candamia).
- 8.- Vega y vertientes de la cuenca del Bierzo, río Boeza (Bemimbre).

MAPA DE UNIDADES GEOAMBIENTALES: COLORES

1,8,17,23,: 357 C

18,24: 355 C

19,25: 352 C

3,10: Azul 2985 C

4,11: Azul 3005 C

5,12,14: Marrón 160 C (Trama)

6,13,15: Marrón 157 C (Trama)

16: 155 C (Trama)

22,26: 109 C

20: 100 C

21: 123 C

27: 125 C

2,9: 436 C

7: 514 C