

Medio Ambiente

EN CASTILLA Y LEÓN

- **Las Médulas de Carucedo**
- **La auditoría ambiental: instrumento de prevención medioambiental**
Incorporación al grupo normativo castellano-leonés
- **Ordenación de montes de planifolios en Castilla y León**
Revisión histórica y situación actual
- **Hidrogeología y contaminación del acuífero aluvial de Valladolid**
- **DOSSIER CENTRAL:**
La Montaña Oriental Leonesa
- **Una Cultura para un pueblo.**
La industria del piñón en Pedrajas de San Esteban
- **Ley de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León**
- **La salud del mundo en manos de la ciudad**
- **Simposium sobre fauna salvaje en Zamora**



**Junta de
Castilla y León**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

CONSEJO EDITORIAL

Presidente de Honor:

Excmo. Sr. D. Francisco Jambrina Sastre, Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Presidente:

Ilmo. Sr. D. Juan José García Marcos, Secretario General de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Vicepresidente:

Ilmo. Sr. D. Luis Barcenilla García, Director General de Relaciones con los Medios de Comunicación Social

Vocales:

D. Jesús García Fernández, Catedrático de Geografía de la Universidad de Valladolid

D. Francisco J. Purroy Iraizoz, Catedrático de Biología Animal de la Universidad de León

D. Dionisio Fdez. de Gatta Sánchez, profesor titular de Derecho Administrativo de la Universidad de Salamanca

D. Juan Luis de las Rivas Sanz, profesor titular del Departamento de Urbanismo de la Universidad de Valladolid

D. Pablo Martínez Zurimendi, profesor titular de la Escuela Politécnica Agraria de la Universidad de Valladolid

Director:

Angel M^a. Marinero Peral

Directores adjuntos:

Emilio Roy Berroya y Jesús Méndez Hernández

© JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
C/ Rigoberto Cortejoso, s/n -47071- Valladolid

DISEÑO Y REALIZACIÓN EDITORIAL:

Block Comunicación

DEPÓSITO LEGAL:

VA-648/97

Publicación impresa en papel ecológico sin cloro.

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio no se responsabiliza de las opiniones vertidas por los autores de los artículos.

Correspondencia: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

E-mail: angel-maria.marinero@svu.dguca.cmaot.jcyl.es

Editorial

Las Cortes de Castilla y León acaban de aprobar la nueva Ley de Ordenación del Territorio de Castilla y León. Se trata de una tarea en la que han colaborado todas las Consejerías del gobierno regional. Lo cual resulta importante, ya que la coordinación administrativa es precisamente uno de los objetivos fundamentales de esta Ley.

¿Por qué esta Ley? Ciertamente el territorio de Castilla y León se ha configurado, a lo largo de la historia, mediante complejos procesos sociales en los que la intervención administrativa no ha jugado un papel especialmente relevante. Incluso hoy en día, lo normal es la acumulación de iniciativas sectoriales y locales, que, aun siendo coherentes en sí mismas, carecen de un marco de referencia global.

Pues bien, esta Ley no busca más que ser un medio para conseguir dicho marco de referencia. De hecho, está ya muy extendida la práctica de la planificación en los diferentes sectores de la Administración, incluso a nivel local. Se trata por tanto de avanzar un poco más, buscando la coordinación de toda esta actividad planificadora.

También es importante la influencia de la "dimensión europea de la ordenación del territorio". En efecto, cada vez con más frecuencia las políticas europeas, de indudable relevancia para nuestra Comunidad, tienden a plasmarse con una referencia territorial. Ámbitos como el Arco Atlántico o la Diagonal Continental, constituyen realidades en las que nuestra Comunidad se encuentra integrada. Y por ello es necesario que las Administraciones competentes, las Comunidades Autónomas en el caso de España, dispongan de un modelo territorial plasmado en documentos técnicos rigurosos.

Por ello esta nueva Ley establece un conjunto de instrumentos de ordenación del territorio, que no pretenden sustituir a los planes sectoriales y locales ya existentes, sino complementarlos en sus puntos más débiles: el tratamiento de los problemas de ámbito supralocal y la coordinación de las actuaciones que inciden en el territorio.

En este número se incluye también un análisis de otra innovación legal en nuestra Comunidad: las auditorías ambientales establecidas por la Ley de evaluación de impacto ambiental. Aprobada dicha Ley en 1994, hoy podemos comenzar a juzgar sus resultados con cierta perspectiva.

En el habitual capítulo de análisis del territorio se estudian dos de los espacios en los que más agudamente se manifiestan los conflictos y desafíos que plantea la conservación del medio ambiente: Las Médulas, en el Bierzo, que concentran en su reducido ámbito una impresionante riqueza natural y cultural, y la Montaña de Riaño, comarca casi coincidente con el Parque Natural de los Picos de Europa.

Por último se abordan dos aspectos aparentemente muy distintos de nuestra realidad, pero que ilustran la verdadera complejidad de los problemas ambientales: una revisión histórica de la ordenación de los montes de planifolios en nuestra Comunidad, y un estudio de los problemas de contaminación de un importante acuífero aluvial, desde la perspectiva de la hidrogeología.



Sumario

Las Médulas de Carucedo.

Páginas 2-6

La auditoría ambiental: instrumento de prevención medioambiental. Incorporación al grupo normativo castellano-leonés.

Páginas 7-12

Ordenación de montes de planifolios en Castilla y León.

Revisión histórica y situación actual.

Páginas 13-20

Hidrogeología y contaminación del acuífero aluvial de Valladolid.

Páginas 21-30

DOSSIER CENTRAL: La Montaña Oriental Leonesa.

Páginas 31-43

Una Cultura para un pueblo.

La industria del piñón en Pedrajas de San Esteban.

Páginas 44-50

Ley de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.

Páginas 51-53

La salud del mundo en manos de la ciudad.

Las IX Jornadas sobre el Paisaje analizaron los sistemas urbanos en el marco de la sostenibilidad.

Páginas 54-55

Symposium sobre fauna salvaje en Zamora.

Página 56

Las Médulas de Carucedo

Las Médulas, declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y Espacio Natural por la Junta de Castilla y León, son un paisaje heredado fruto de los cambios paisajísticos introducidos por la explotación minera hace dos mil años. Paisaje que sufrió una transformación radical en la zona explotada y en su entorno más inmediato, transformación que se deja sentir en decenas de km. Se produjo una destrucción de las formas de relieve originales, y se crearon otras nuevas. A pesar de las medidas de protección con las que cuenta este espacio no ha dejado de sufrir transformaciones; se han construido embalses, se han realizado repoblaciones, canteras,... Conformando un paisaje singular en el que se mezclan los elementos naturales con los humanos. Un paisaje con una elevada calidad visual. Formas contrastadas junto con unas tonalidades rojizas que dan a las Médulas una apariencia sorprendente.

Localización geográfica y antecedentes.

La mina romana de Las Médulas de Carucedo se localiza al suroeste del Bierzo. Desde el punto de vista topográfico, el yacimiento explotado se sitúa en una cota intermedia (más de 900 m. en su sector culminante) entre la Garganta de Covas (400 m.), por la que el río Sil sale del Bierzo, y el cierre occidental de los Montes Aquilanos (1474 m), de los cuales forma, en ese sector, su piedemonte.

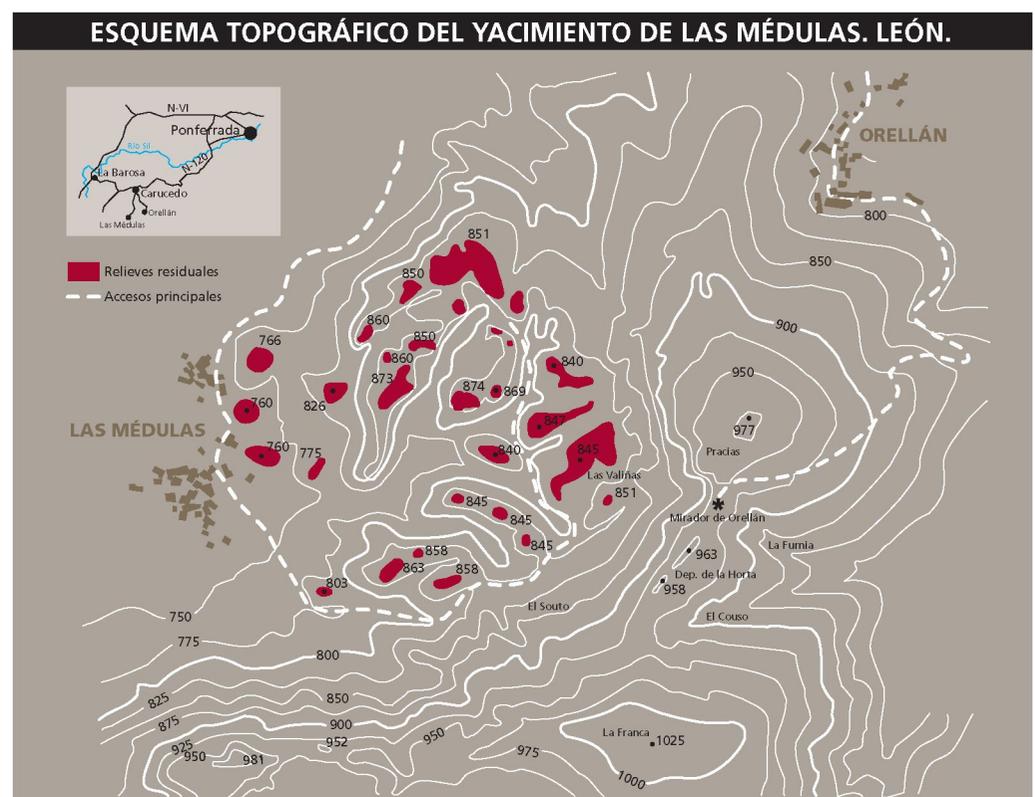
El conocimiento de la riqueza aurífera de Las Médulas y su entorno es bastante antiguo; una de las primeras referencias históricas que conocemos es la visita que realiza a las minas del Bierzo el Adelantado y Visitador General de las minas de España Juan de Oñate en 1624. Ese mismo año se publica *De las antiguas minas de España*, en donde aparecen menciones a la riqueza aurífera del valle del río Sil (Montefurado, Valdeorras) y en las que el autor ya cita los métodos que había para obtener oro según Plinio (CARRILLO LASO, 1624).

Pero en el S. XVII no sólo hay evidencias del conocimiento de los yacimientos auríferos del

valle del Sil, sino de su beneficio. Así, ya existe una cédula de S.M. de 1625 para que *Juan Fernández de Quiñones y consortes pudiesen beneficiar una mina de oro y plata en término de Las Médulas, reino de León, tierras del Marqués de Villafranca, la cual comenzaba por bajo de dicho lugar hasta las cárcabas bermejas más altas* (GONZÁLEZ, 1832).

A lo largo del siglo pasado y principios de éste, se produce un progresivo interés por los recursos minerales de la provincia de León; se publican informes geológicos y mineros sobre su riqueza metalífera y en casi todos hay referencias al antiguo laboreo de Las Médulas, considerándose en ese momento como yacimiento potencialmente explotable.

Desde mediados de este siglo se amplía el conocimiento del yacimiento desde enfoques históricos y arqueológicos; esta nueva visión cristaliza, en los años setenta y ochenta, en los rigurosos estudios realizados por investigadores extranjeros sobre la verdadera significación espacial, temporal y cultural de la minería aurífera romana. Paralelamente otros investigadores españoles,



José María Redondo Vega
Departamento de Geografía
Universidad de León

Vista panorámica de la explotación desde el Mirador de Orellán; actualmente varias canteras en actividad o abandonadas forman parte del fondo escénico del paisaje de Las Médulas.
Archivo fotográfico de la REN de Castilla y León.

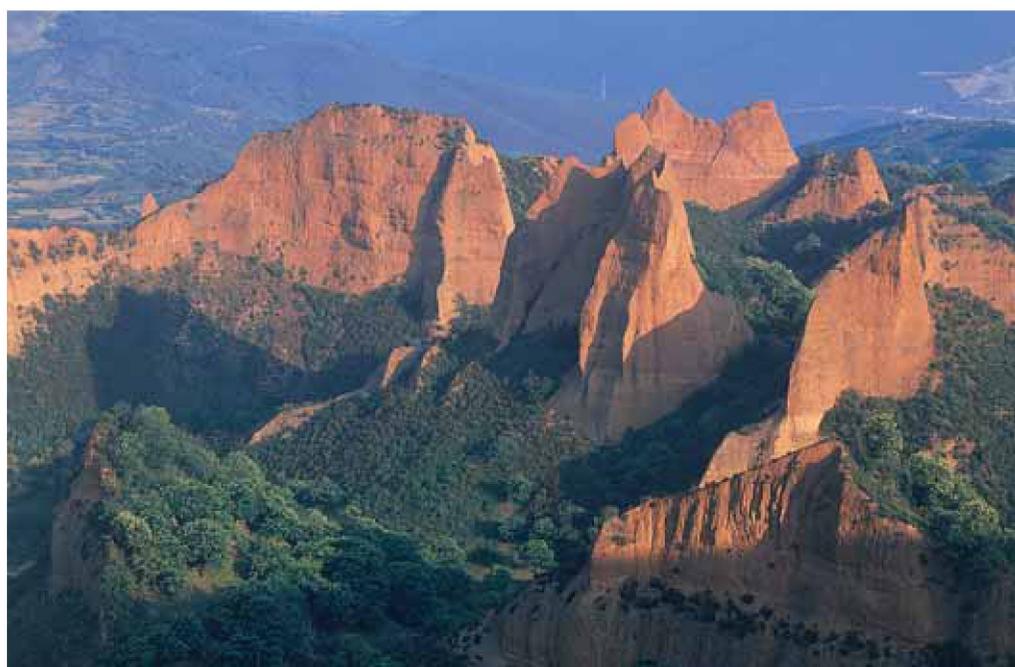
ya en los años ochenta, comienzan a desentrañar los enigmas de Las Médulas de Carucedo; esta importante labor de investigación se aglutina en 1988 en torno a un proyecto de investigación más ambicioso sobre la Zona Arqueológica de Las Médulas (SÁNCHEZ-PALENCIA et al., 1996).

El sistema de explotación.

El yacimiento de Las Médulas es de los denominados de tipo secundario, en los cuales el oro aparece diseminado en finas partículas en el seno de sedimentos conglomeráticos de edad cenozoica, de característico color rojo que, según las formaciones geológicas correspondientes, reciben nombres de la zona como Form. Las Médulas o Form. Santalla (HERAIL, 1979, 1984). Los yacimientos secundarios están situados en sectores de piedemonte de los macizos antiguos, que se constituyen como su área fuente, en los que el oro aparece en su localización primaria en torno a determinados contactos y deformaciones mecánicas de las estructuras paleozoicas, casi siempre en el seno de filones y diques de cuarzo o en sus salbandas.

Los yacimientos secundarios se caracterizan por su baja ley, aunque siempre hay niveles en los que las concentraciones son más elevadas (generalmente los sectores de contacto entre periodos y/o eras geológicas diferentes) que alternan con otros mucho más potentes caracterizados por su esterilidad aurífera. En general, había que movilizar grandes volúmenes de sedimento para obtener pequeñas cantidades de oro y, dado que desde su deposición los sedimentos terciarios de Las Médulas habían alcanzado un elevado grado de cohesión, el objetivo primario de la explotación era desagregarlos hasta conseguir lavar la matriz del conglomerado en el que se encuentra diseminado el oro. Para ese fin se utilizaba el agua.

Mediante pequeñas presas de derivación se captaba agua de arroyos para alimentar la densa red de canales que precisa el laboreo de la mina. La necesidad de llevar el agua hasta la montera de la explotación obliga a hacer captaciones en ocasiones a distancias enormes. En ambas vertientes de los Montes Aquilanos, más numerosos en la vertiente meridional del Cabrera, quedan las marcas de los canales romanos. Construidos con la



mínima pendiente longitudinal, apenas 0,25°, la justa para que el agua escurra erosionando lo menos posible, se conservan a modo de rellanos por las laderas; cuando habían de atravesar algún afloramiento de rocas coherentes, se labraba mediante cajeado del mismo, incluso realizando toscos túneles para atravesarlo; la anchura estaba comprendida entre 0,9 y 1,5 metros (eran más anchos en los tramos curvos), y la función principal del canal era llevar el agua hasta las proximidades de la explotación principal en donde era almacenada en los estanques situados sobre la montera.

La principal operación minera consistía en el minado de los sedimentos cenozoicos, para lo que se excavan galerías y pozos en un sector próximo al frente de explotación con objeto de debilitar al máximo la estabilidad de la roca y su talud; las galerías son abovedadas de 1,1 a 1,9 metros de alto por 1 a 1,5 de ancho; casi siempre presentan estrechamientos de sección. Acabado el minado se introducía de golpe una gran cantidad de agua desde los depósitos superiores hacia la red de conductos artificiales, lo que aumenta la inestabilidad de la masa de roca y su deslizamiento en masa hasta la base del talud de la explotación; era lo que los mineros romanos denominaban arrugia o ruina montium.

Conseguido el movimiento en masa de la roca y rota su cohesión, se hace circular agua a través de la misma hacia una zanja o canal de lavado, apartando previamente la fracción más gruesa, bloques y cantos de la masa deslizada, que forman grandes acumulaciones de estériles denominadas murias en el país. La matriz de la roca en forma de lodo es arrastrada hacia el canal de lavado y mediante obstáculos y trampas de vegetación van quedando retenidas las partículas de oro más pesadas; el resto del estéril es transpor-

tado por el agua, aprovechando la pendiente, hacia los desagües de la explotación, situados en la zona más baja de la misma, en donde quedan acumulados en forma de conos de deyección.

La transformación del paisaje por la minería antigua.

La persistencia de los cambios paisajísticos acaecidos hace dos mil años no hace sino poner de manifiesto la magnitud que aquéllos tuvieron. Asombra pensar que con unos medios técnicos que hoy consideramos rudimentarios pudieran acometer explotaciones de la magnitud y complejidad de Las Médulas de Carucedo.

En primer lugar, la influencia de la mina se deja sentir a decenas de kilómetros que es donde se realizan las captaciones, así como a lo largo de todo el trazado del sistema de canales. La derivación de caudales hacia la red artificial minera tuvo que tener un efecto directo sobre el caudal de la mayoría de los arroyos de cabecera que desde ambas vertientes de los Montes Aquilanos abastecen a las redes del río Cabrera y Oza; no obstante, quizá el efecto no pasara de un estiaje más marcado. Pero la construcción de la red de canales artificiales y, sobre todo, su vigilancia y mantenimiento, tuvo que traer otras consecuencias territoriales referentes al poblamiento: se trata de áreas montañosas de aprovechamiento y ocupación, hasta entonces seguramente marginal, en donde la minería impone un nuevo modelo de poblamiento con lo que coadyuva a una mejor articulación territorial.

En segundo lugar se producen cambios irreversibles en la zona explotada y su entorno inmediato. Las modificaciones topográficas tienen un doble carácter: por un lado se crean huecos en

*El castaño es, junto con el paisaje minero,
un elemento intrínseco
de Las Médulas.
Archivo fotográfico de la REN
de Castilla y León..*

la topografía original, es decir, se destruyen las formas del relieve originales en las que los sedimentos cenozoicos ocupaban de forma continua todo el sector entre Carucedo y la cota de Pracias; en el sector más oriental, el último en ser explotado, persisten pequeños cerros de vertientes escarpadas y forma toscamente cónica a modo de relieves residuales (ver Fig.1) de la antigua masa de conglomerados desmantelada por la explotación; estos relieves no son más que los restos de los sectores no minados del yacimiento que fueron quedando aislados al irse retranqueando los frentes de explotación hacia el Este.

Por otro lado, se crean nuevos relieves fruto de la explotación minera: las murias, formadas por los estériles gruesos, y los conos de deyección, a los que van a parar los estériles más finos, crean una topografía irregular y caótica, salpicada de focos endorreicos a distintos niveles, que desarticula por completo las formas y el paisaje original. Fruto de esa desarticulación de las formas originales es la aparición de elementos paisajísticos nuevos como el Lago de Carucedo cuyo origen está, precisamente, en la obturación del paleovalle de Carucedo por uno de los conos principales de la explotación, o lo que es lo mismo por una escombrera minera. El origen antrópico del Lago de Carucedo, ligado al proceso de evacuación de escombros mineros de las Médulas, fue confirmado después de analizar los sedimentos de su fondo, datándolos con una edad absoluta en torno a los 2000 años (HERAIL, 1984).

Como cualquier mina a cielo abierto, lo primero que desaparece con la explotación es el suelo y la vegetación que éste soporta. Es relativamente fácil imaginar, cuando la explotación estaba ya avanzada, las más de 1100 Ha. del yacimiento completamente desprovistas de vegetación, y en las que el color rojo de los conglomerados cenozoicos sería la dominante del paisaje. Ahora, sin embargo, la mayor parte de esa superficie está cubierta por vegetación, matorral preferentemente, y sólo en las paredes más escarpadas de los relieves residuales persiste aquel color rojo predominante del paisaje minero romano. Los castaños son la vegetación arborea característica del núcleo de la antigua explotación, su presencia ¿indica una recuperación de las condiciones originales?.

Estudios recientes nos están permitiendo conocer, poco a poco, las características paleoambien-

tales del entorno de Las Médulas. Los análisis polínicos realizados en El Castrelín de San Juan de Paluezas (SÁNCHEZ-PALENCIA, 1996), uno de los asentamientos prerromanos cercano a Las Médulas, parecen indicar una mayor extensión del bosque, hoy inexistente, de encinas, quejigos y enebros; mientras que el castaño, una de las señas de identidad actual de ese entorno, está ausente totalmente. Otras especies, como el nogal, eran muy escasas, cuando en la actualidad los nogales constituyen formaciones continuas en el fondo de vallinas y en las sebes del término de Borrenes hasta poder considerarlo relativamente abundante. A falta de más estudios específicos sobre el paleoambiente anterior a la explotación aurífera, los datos actuales nos dicen que ésta supuso una modificación notable, cualitativa y cuantitativa, del paisaje vegetal de ese entorno.

La similitud de las formas de relieve que la minería aurífera generó y las debidas a procesos naturales han llevado, frecuentemente, a fallos en la interpretación de su génesis. Así, es frecuente encontrar, en cartografías geológicas y geomorfológicas, representados como materiales coluviales, derrubios asistidos, conos de deyección, etc., lo que en realidad no son más que acumulaciones de estériles mineros; del mismo modo, muchas cárcavas e incisiones lineales no son producto de la arroyada concentrada, sino zanjias-canal de origen romano, (LUENGO y REDONDO, 1996).

En el caso de Las Médulas los errores sobre la interpretación de los relieves y de elementos de su paisaje han persistido, prácticamente, hasta nuestros días. La principal acumulación de estériles de la explotación, cuya zona más distal llegó a colmatar y a obturar el valle de Carucedo dando lugar al lago del mismo nombre, fue interpretado en los años cuarenta como una acumulación producto de la deglaciación de las cumbres próximas (HERNÁNDEZ SAMPELAYO, 1943); como un cono de deyección periglaciario que descendió desde Las Médulas, en forma de colada de barro, y que formó una barrera que dio lugar al lago de Carucedo (BIROT y SOLÉ, 1954); como un cono de origen mixto natural y antrópico producido en parte por las explotaciones auríferas de Las Médulas según se interpreta en la Memoria del Mapa Geológico de España, 1/50.000, nº191

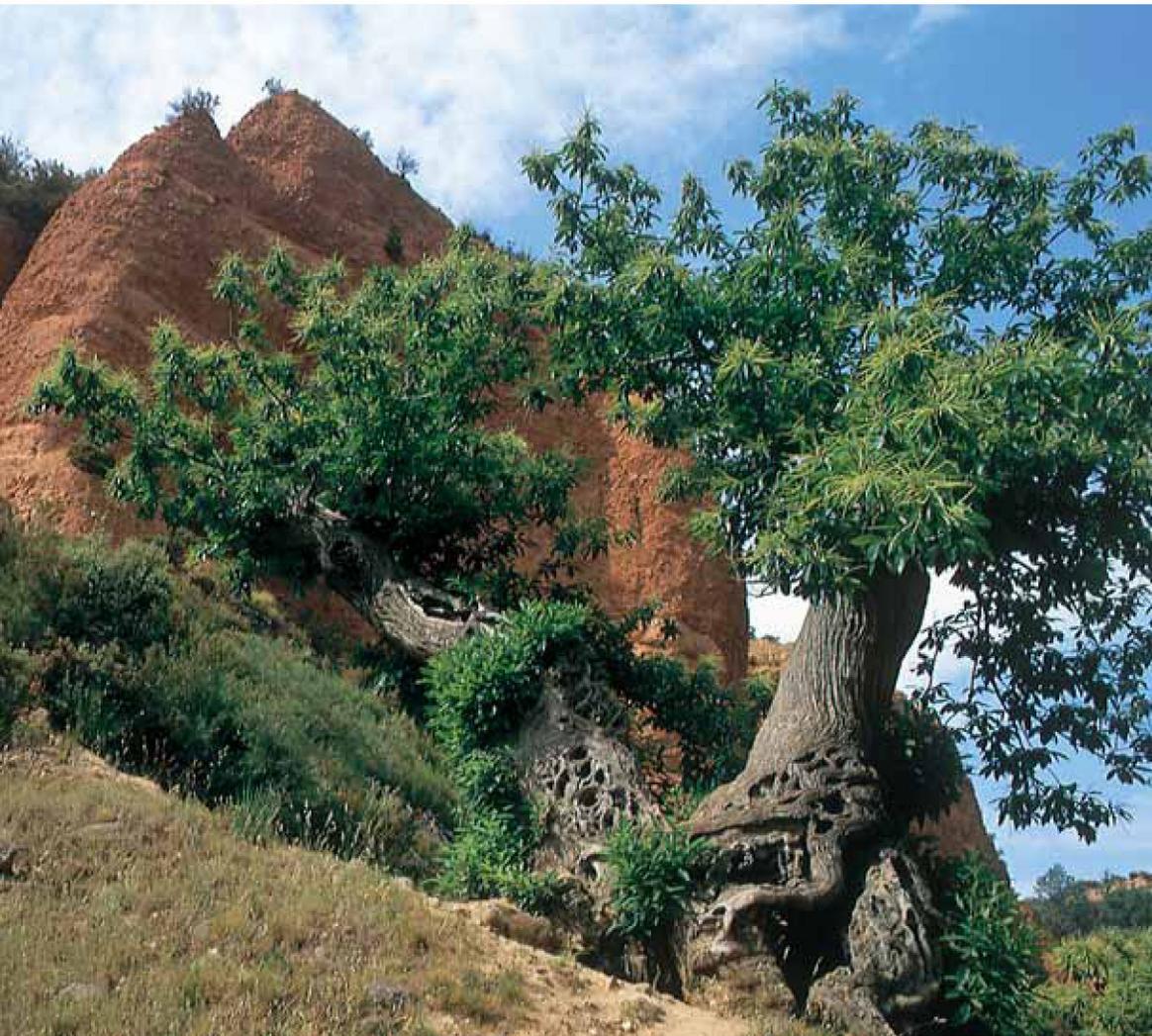


Silván (1982); incluso al Lago de Carucedo se le considera, y cartografía, como de origen tectónico en un Atlas de Castilla y León recientemente publicado.

Las Médulas como espacio natural protegido.

La declaración de Las Médulas como Monumento Nacional en 1931 no es más que el reconocimiento por parte de la Administración de un espacio con unos valores arqueológicos y culturales, y por ello paisajísticos, de primer orden. Sin embargo, este hecho no se plasmó ni en un estudio riguroso del espacio, ni en un mínimo acondicionamiento en orden a su conservación. Las Médulas figuran en el Inventario abierto de espacios Naturales de protección especial (1977-80) del ICONA, catalogado como paisaje singular.

Más recientemente la Administración Regional incluye el espacio en la Red de Espacios Naturales (Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León). Casi por esas fechas Las Médulas y el Lago de Carucedo aparecen en un inventario de espacios naturales de protección especial dentro de las



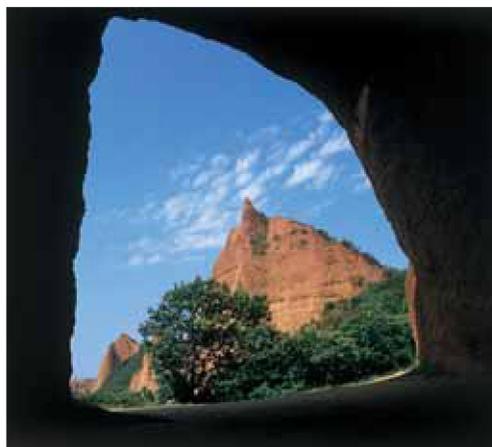
Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ámbito Provincial de León (B.O.P., 159 de 13 de junio de 1991), equiparados a otros ecosistemas singulares de la provincia, en razón de lo cual se les considera como suelo no urbanizable especialmente protegido. En 1993 se realiza ya un análisis territorial completo de todo el espacio natural (Bases para la ordenación, el uso y la gestión del Espacio Natural de Las Médulas). Por último, la declaración por la Unesco, en diciembre de 1997, de Las Médulas como Patrimonio de La Humanidad, deberá suponer el espadarazo definitivo de cara a su futura conservación como patrimonio.

A pesar de todos estos reconocimientos, Las Médulas y su entorno han sufrido, a lo largo del presente siglo, notables transformaciones. Unas veces los cambios se han producido por aprovechamientos debidos a la iniciativa pública: se construyen en los años sesenta los embalses de Campañana, colindante con el Lago de Carucedo, y Peñarrubia en el valle principal, ambas obras dentro del sistema hidroeléctrico del río Sil; ligados a estos aprovechamientos surgen tendidos de alta tensión que cruzan la zona (entre el valle del Sil y Las Médulas son cinco los tendidos que atraviesan el sector de Oeste a Este aproximadamente).

Más recientes son los trabajos de repoblación emprendidos en los montes colindantes, alguno de los cuales llega a afectar partes marginales del propio yacimiento de Las Médulas (Borrenes, Yeres). El impulso que recientemente se ha dado a la

Detalle de los relieves residuales del núcleo de la explotación; el fuerte contraste cromático es una de las señas de identidad del paisaje de Las Médulas.

Archivo fotográfico de la REN de Castilla y León.



repoblación forestal está afectando seriamente a muchos yacimientos auríferos romanos en los que las máquinas han destruido en una jornada de trabajo lo que, a pesar del uso agrario tradicional, se había conservado desde la Edad Antigua: Las Médulas de Paradaseca y de Las Omañas, o los yacimientos primarios del Arroyo de la Sierra (Murias de Ponjos) o La Cabuercona de Prada de la Sierra, son algunos lugares, junto con Las Médulas de Carucedo, que no han podido escapar al afán repoblador de la Administración.

Otras ocasiones, es la explotación de rocas industriales por iniciativa de empresas privadas. En el entorno de Las Médulas existen los más importantes afloramientos calcáreos de todo El Bierzo. Por eso son frecuentes las canteras, en actividad o abandonadas, abiertas en él. Surgen así muy cerca de Las Médulas, en San Juan de Paluezas, Lago de Carucedo y Cornatel, para la obtención de áridos; más apartadas, pero formando parte del fondo escénico de la principal panorámica del yacimiento, están las que sobre las laderas de la margen derecha del valle principal, abastecen a la fábrica de cemento de Toral de los Vados.

Ligados a la explotación de la pizarra en el vecino valle del Cabrera se instalan talleres de elaboración de pizarras para cubiertas, primero en Carucedo, después cerca de Borrenes, en las proximidades de la N-536. Lo que más llama la atención de estas instalaciones son las voluminosas escombreras, fruto de los rechazos en el proceso de elaboración y del bajo porcentaje de aprovechamiento que caracteriza a esta industria.

La última agresión que sufrió el paisaje de Las Médulas fue la construcción de la vía de acceso, asfaltada, a finales de los ochenta, desde el pueblo de Las Médulas hasta el corazón del yacimiento.

Desde el punto de vista geográfico resulta paradójica, sin embargo, la inclusión de Las Médulas en un catálogo de espacios naturales, pues si entendemos como medio natural aquel que debido a su nula o escasa humanización conserva un complejo de factores y elementos geomorfológicos y bioclimáticos de alto valor intrínseco, debemos concluir que el de Las Médulas es la antítesis de lo natural.

La minería, sobre todo si ésta es a cielo abierto, cambia siempre de forma permanente y rápida



Túnel excavado en los conglomerados terciarios localizado en el dorso meridional del Circo de las Valiñas (Reirigo, vertiente del valle del Cabrera).

las complejas interrelaciones entre los elementos naturales del medio y da lugar a un medio ambiente en el que además de lo natural, está la historia; la organización espacial del medio ambiente es ya un paisaje geográfico, humanizado, en el cual se produce una intensa trabazón entre los elementos físicos, los biológicos y los aspectos culturales y económicos, es decir, humanos.

Las Médulas y su entorno (que podemos, como mínimo, proyectar hasta la más alejada de sus captaciones de agua del sistema hidráulico) son un paradigma pero no de un espacio natural, sino de un territorio que ya hace dos milenios fue sometido a un intenso control, manejo y explotación de sus elementos naturales con objeto de obtener oro, fruto de los cuales es el paisaje actual en donde lo natural, lo histórico y patrimonial, aparecen perfectamente entrelazados, de ahí su sobresaliente valor intrínseco.

Quizá dentro de dos mil años, cuando ya no utilizemos el carbón como fuente de energía, tengamos la misma consideración con alguna de las grandes cortas de carbón a cielo abierto como muestra del aprovechamiento del medio en la sociedad industrial de finales del Siglo XX.

La percepción de su paisaje.

El sector del yacimiento comprendido entre los núcleos de Las Médulas y de Orellán constituye el núcleo de un paisaje singular fruto de la explotación aurífera antigua en la que todos los elementos del paisaje perceptual son sobresalientes.

Las formas de relieve labradas por los mineros de la Antigüedad alternan taludes a veces muy inclinados y otras más tendidos, y que coinciden con sectores poco modificados de la topografía original, con escarpes subverticales recortados e

irregulares que se corresponden con antiguos frentes de explotación. El contraste interno creado por esa yuxtaposición de formas es sobre todo intenso en los bordes de la explotación.

Hacia adentro se hace patente el vacío creado por la explotación, en el que sobresalen un conjunto de relieves residuales aislados que destacan muy netamente del entorno del yacimiento, dominando la escena, independientemente de la perspectiva elegida para ver el paisaje minero. Estos relieves residuales tienen forma cónica unas veces, otras son de planta más alargada y sinuosa, rematados por una arista muy aguda correspondiendo, en este caso, con una especie de macizo de protección que a modo de tabiques de seguridad dejaron los mineros entre sucesivos y contiguos frentes de explotación del ruina montium.

Si las formas contrastadas dan lugar ya a un paisaje de elevada calidad visual, éstas quedan complementadas, y potenciadas, con el color. Hay dos tintes básicos en el paisaje de Las Médulas: el rojo, de tono más claro y brillante, que es el de los sedimentos terciarios y que aflora irregularmente en todas aquellas formas no colonizadas por la vegetación (escarpes de los frentes de explotación y relieves residuales aislados), y el verde, correspondiente a los sectores de la mina con vegetación; varios tonos de verde y niveles de brillo, según se trate de los castaños, del matorral, de robledal, le dan a este conjunto cromático una mayor heterogeneidad.

El paso de uno a otro color es siempre neto, mediante líneas diáfanas; por eso se crean contrastes bruscos que magnifican las formas y coadyuvan a su individualización. La distribución del color genera un elevado contraste interno que se intensifica bajo determinadas condiciones de iluminación del paisaje: al atardecer, cuando la luz oblicua ilumina casi de forma rasante el yacimiento desde el Oeste, se alcanza el mayor nivel

de contraste de formas y tonalidades, realizándose el brillo de las unidades cromáticas.

En un plano próximo y medio, tal como podemos observar el conjunto desde el mirador de Orellán, hay un tercer elemento que incrementa la calidad de este paisaje; se trata de la variabilidad de detalle en formas y colores dentro de cada unidad, es decir, la textura. De esta forma la distribución desordenada por el fondo del yacimiento de los castaños genera una textura gruesa, densa e irregular, con un elevado contraste interno con otros elementos como el matorral o los escarpes y picachos no colonizados, de textura más fina. La textura, considerada como el acabado del paisaje, alcanza, de esta forma, un elevado valor estético, que se añade a las anteriores cualidades relativas a las formas y el color.

Bibliografía

- BIROT, P. y SOLÉ SABARIS, L. (1954): *Recherches morphologiques dans le N.W. de la Péninsule Ibérique, Mem et Doc. du Centre de Rech. Cartogr. et Géogr. du CNRS*, 14, 7-61.
- CARRILLO LASO, A. (1624): *De las antiguas minas de España*. Edic. Facs. Universidad de León, 1992.
- GONZÁLEZ, T. (1832): *Registro de Minas de la Corona de Castilla*. Madrid, 2T.
- HERAIL, G. (1979): *La sedimentación terciaria en la parte occidental del Bierzo (León, España) y sus implicaciones geomorfológicas*. 1ª Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero. Salamanca, Vol 1, 323-337.
- (1984): *Géomorphologie et géologie de l'or détritique. Piémonts et bassins intramontagneux du Nord-Ouest de l'Espagne (Monts de León, Bierzo)*. Paris, SEDES.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. y A. (1943): *Acerca de la morfología de los ríos de la Cordillera Cantábrica hacia el Atlántico*. El Bierzo. Estudios Geográficos, 695-725.
- LUENGO, M.A. y REDONDO, J.M^a. (1997): *Modelado de vertientes y minería antigua en el noroeste peninsular, en Actividad humana y cambios en el paisaje*, Xunta de Galicia, Santiago, 41-53.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F.J. (1996): *La Zona Arqueológica de Las Médulas*. León. Junta de Castilla y León. Salamanca, 147.

La auditoría ambiental: instrumento de prevención medioambiental.

Incorporación al grupo normativo castellano-leonés.

Ante la evidencia del deterioro ambiental es cuando comienza a desarrollarse la política medioambiental. Una política medioambiental que va a desarrollarse muy rápidamente, una normativa amplia y compleja. Estas nuevas obligaciones legales van a ser el desencadenante para que las empresas implanten Sistemas de Gestión Medioambiental. En un principio eran un documento interno de la empresa con el único objetivo de comprobar el cumplimiento de la legislación. Posteriormente, en varios países, esta auditoría comenzó a realizarse de una forma periódica y por un verificador externo a la empresa, comenzando en los años 90 en Europa. En los últimos años se han publicado varias leyes y declaraciones sobre este tema. Han surgido regulaciones de este tipo en la mayoría de los países industrializados. El 29 de Junio de 1993 la UE aprobó el Reglamento 1836/93 por el que las empresas pueden adherirse con carácter voluntario a un SIGMA, lo que la UE denomina ECOAUDIT y que debe ser realizada por un verificador externo a la empresa. Aunque en un principio la adhesión a este sistema es voluntaria, es previsible que en los próximos años adquiera un carácter obligatorio, como ya ha sucedido con la EIA. Este Reglamento se recoge en la Ley 8/1994, de 24 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León. Con un Sistema de Gestión Medioambiental lo que se pretende es ante todo prevenir, y si fuera necesario, corregir los impactos que puedan originarse sobre el medio. Con la Auditoría se pretende determinar la idoneidad y efectividad del Sistema de Gestión Ambiental de una organización para alcanzar los objetivos de gestión medioambiental especificados, y así proporcionar al auditado la oportunidad de mejorar su SGMA y de comprobar si cumple con la normativa vigente.

Pedro T. Nevado-Batalla Moreno
Profesor Titular de Derecho Administrativo
Universidad de Salamanca

Introducción.

Resulta evidente que en el conjunto de las respuestas otorgadas por los distintos ordenamientos para paliar y minimizar las consecuencias de los procesos de daño y degradación medioambiental, se ha pasado de un sistema asentado fundamentalmente en la articulación de un sistema de responsabilidades disuasorio de futuras actuaciones directamente vulneradoras de las previsiones normativas protectoras del medio ambiente, hacia medios de protección en los que lo relevante es su actuación *ex ante*.

Actuación preventiva frente a la acción represora, lo cual resulta lógico habida cuenta que en numerosos casos los daños irrogados al medio ambiente resultan de imposible reparación o se acompañan de graves secuelas que dificilmente un sistema de responsabilidad y consecuente respuesta sancionadora, por perfeccionado que resulte, podrá suponer una solución.

Tomando conciencia de ello, surge una nueva filosofía en la protección del medio ambiente, basada en prevenir la incidencia de determinadas actividades -tanto públicas como privadas- y, en su caso, evitar el deterioro del medio ambiente.

La auditoría ambiental deberá establecer las medidas correctoras necesarias.



En este nuevo modelo de política ambiental preventiva, destacan dos instrumentos fundamentales:

- Las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA)
- Las Auditorías Ambientales (AA)

No obstante, podemos anticipar en este momento que difícilmente puede tomarse la AA o ecoauditoría como un instrumento de protección aislado o autónomo, habida cuenta que - como veremos- su virtualidad se realiza en un sistema de protección y gestión medioambiental mucho más amplio. Es decir, llegaremos a la conclusión que la AA es un elemento relevante y diferenciado, pero integrante de un sistema de gestión medioambiental.

El régimen comunitario de auditorías ambientales. La auditoría ambiental como elemento fundamental del sistema de ecogestión.

Como ya es sobradamente conocido, hasta la firma del Acta Única Europea no existía en el Tratado Constitutivo de la C.E.E. una base jurídica sobre la que apoyar el desarrollo de la protección medioambiental.

Base que fue definida de forma más correcta por el TUE al fijarse como una de las misiones primordiales de la Comunidad la promoción de un desarrollo sostenible que respete el medio ambiente, planteándose concretamente varios objetivos fundamentales:

- Conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente.
- Protección de la salud de las personas.
- Utilización prudente y racional de los recursos.
- Fomento de medidas a escala internacional destinadas a hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio ambiente.

Objetivos cuya consecución habrá de sostenerse sobre tres principios fundamentales:

- Acción preventiva.
- Corrección, preferentemente en la fuente de la misma, de los ataques al medio.
- Quien contamina, paga.

En este contexto surge la necesidad de dotar a las empresas de un sistema de gestión que les permitiera además de asegurar un alto nivel de

protección, mejorar continuamente su comportamiento medioambiental y todo ello sin perjuicio de la obtención de ventajas competitivas por estas mejoras. Sistema que no sería otro que el ya citado Sistema de Ecogestión, conocido internacionalmente como sistema EMAS (Eco-management and Audit Scheme).

La formalización positiva de este planteamiento se realizó a través del Reglamento CEE 1836/93 del Consejo, de 29 de Junio. Norma de la que la doctrina ha apuntado varias características fundamentales:

- Establecimiento de un sistema de participación voluntaria, introduciendo un importante cambio en el intervencionismo administrativo.
- El ámbito subjetivo del Reglamento viene delimitado fundamentalmente por empresas de naturaleza esencialmente industrial, ello sin excluir otros sectores como las PYMES, el comercio o los servicios públicos.
- Participación y formación de los trabajadores.
- Información al público de los resultados obtenidos en la ejecución del sistema.
- Establecimiento de contrapartidas a las empresas adheridas al sistema, utilizando la protección medioambiental como un valor de mercado, en concreto, derecho a ser registradas y lanzar su imagen mediante declaraciones de participación. Además de cualquier otra medida de apoyo o incentivo de carácter administrativo.

El Reglamento, teniendo presente las consideraciones expuestas, configura el sistema de ecogestión como un elemento de gestión interna de la actividad industrial. Sucintamente, las etapas en la implantación de un sistema de ecogestión o gestión medioambiental (SGMA) pueden apreciarse fácilmente en el siguiente cuadro, conociendo el lugar que ocupa la auditoría ambiental dentro del sistema:

En conjunto, la empresa además de alcanzar un nivel de protección y mejora del medio ambiente superior al mero y estricto cumplimiento de las exigencias normativas en materia de protección medioambiental, obtiene un mayor rendimiento de la actividad que desarrolla e importantes mejoras competitivas, ya que no puede desconocerse que el SGMA supone un evidente ahorro

de costes -optimizando el consumo de materias primas y energías, reduciendo los gastos por gestión y tratamiento de residuos, y las primas de seguros por riesgo ambiental, disminuyendo los riesgos de accidentes y por tanto de costes derivados, etc.- y una mejora de la imagen de la empresa frente a la Administración, clientes, inversores, ciudadanía... en definitiva, frente al conjunto de la sociedad.

Sin detenernos en los detalles de organización y procedimientos de trabajo necesarios para aplicar los elementos conformadores de un SGMA, habida cuenta de las limitaciones propias de un trabajo de estas características, sí podemos realizar una breve y sintética exposición en el siguiente cuadro:

A la vista de este cuadro y tal como hemos podido evidenciar a lo largo de los párrafos anteriores, alcanza fácilmente la configuración de la AA como una pieza clave del SGMA, entendida como una revisión sistemática, documentada, periódica -los intervalos de las AA no deberán ser superiores a tres años- y objetiva de la eficacia del SGMA implantado por la empresa, facilitando la adopción de las medidas correctoras que, en su caso, fuesen necesarias. En otras palabras, la AA trata de evaluar el impacto de una empresa sobre el medio ambiente a través de la verificación de en qué medida el cumplimiento de las normas y programas de protección del medio ambiente asumidos voluntariamente por la empresa se realizan, proponiendo las acciones correctivas pertinentes al objeto de minimizar o



Elaboración propia

hacer desaparecer los efectos negativos identificados.

De forma más precisa, la AA habrá de proporcionar información a la dirección de la empresa sobre, al menos, los siguientes aspectos del SGMA:

- 1.- Teniendo en cuenta que las auditorías medioambientales se realizan, con carácter general, cada tres años, el Reglamento CEE prevé también la elaboración anual de declaraciones simplificadas, que no requerirán validación, y en las que como mínimo se hará constar lo relativo al punto tercero del listado anterior, así como todos los cambios significativos que se hayan producido desde la última declaración.
- 2.- Finalizando el proceso, el organismo nacional competente procederá a registrar la empresa que se trate, actualizando cada año la lista de centros inscritos, remitiéndola a la Comisión, quien se encargará de publicar anualmente en el D. O. el listado de todos los centros registrados de la Comunidad.
- 3.- La trasposición del sistema comunitario de ecoauditoría al ordenamiento español: El Real Decreto 85/1996, de 26 de Enero, como aplicación definitiva de las reglas contenidas en el Reglamento CEE 1836/93.

Aun cuando fueron las Normas Españolas (UNE) 77-801-94 y 77-802-94, las que temporalmente resultaron ser las primeras en establecer el objeto y requisitos de los sistemas de gestión



Elaboración propia

La conservación de los recursos naturales, de la calidad del ambiente y de la salud de las personas es un objetivo declarado de las auditorías ambientales.

ambiental y las reglas generales para las AA, será en el Real Decreto 85/1996, de 26 de Enero, en el que de forma positiva se establezcan las normas para la aplicación en España del Reglamento CEE 1836/93.

Puede apuntarse que este Real Decreto formó parte de un bloque normativo en el que también se incluyeron el Real Decreto sobre etiquetado ecológico y el Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Con estas tres disposiciones se regulan, desde el punto de vista medioambiental, aspectos relacionados con la calidad y la seguridad industriales, configurando similares esquemas de organización administrativa.

De forma muy sucinta, el Rg. viene a adecuar a nuestro ordenamiento y la propia orgánica administrativa de nuestro Estado las previsiones comunitarias.

Por un lado, desde el punto de vista orgánico, debemos tener presente que el Reglamento comunitario exige a los Estados miembros de la Unión, la designación de los organismos ante los que deberán presentarse las declaraciones medioambientales validadas y que serán los que decidan la inclusión de dichos centros en el sistema. De acuerdo a la específica organización territorial de nuestro Estado y consecuente reparto competencial, estos organismos competentes serán designados por las Comunidades Autónomas y, en el caso de que alguna Comuni-



dad no los designe, será el actual Ministerio de Medio Ambiente quien actúe de forma subsidiaria, siendo los encargados de recoger las solicitudes, dar el alta y registrar a los centros que cumplan todos los requisitos para participar en este sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría.

Aun cuando se trata de una orgánica a la que tampoco nos podemos referir de forma detallada, salvo en lo tocante a Castilla y León, tal y como veremos a continuación, hemos de apuntar simplemente que en cumplimiento de la obligación del Reglamento CEE de registrar los centros acogidos al sistema, en el Real Decreto, y para evitar un doble trámite burocrático, se ha considerado conveniente aprovechar la infraestructura ya existente del Registro de Establecimientos Industriales del Ministerio de Industria y Energía, regulado en la Ley de Industria.

Desde otra perspectiva, el Real Decreto 85/1996, de 26 de Enero, designa como entidad de acreditación de verificadores medioambientales a la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), en cuyo funcionamiento tendrán una importante presencia el Ministerio de Medio Ambiente y las Comunidades Autónomas.

La ENAC, por tanto, va a ser la primera entidad de acreditación de verificadores medioambientales que funcione en nuestro país, a la espera de que se pongan en marcha otras entidades de acreditación designadas por las Comunidades

Autónomas, pero todas ellas desarrollarán las mismas funciones y la ENAC será una más. De esta forma, los verificadores medioambientales podrán requerir los servicios de cualquiera de ellas o los de las designadas por cualquier otro Estado miembro.

Fuera del ámbito estrictamente orgánico, la adecuación española parte, al igual que la norma comunitaria, del carácter voluntario de la participación en el sistema. La empresa que quiera integrar a todos o alguno de sus centros en el sistema, lo hace de forma absolutamente voluntaria.

Homogeneidad con el sistema comunitario que prácticamente viene a confirmarse en el diseño del sistema que resulta exactamente igual al conocido hasta el momento.

La regulación sobre auditorías ambientales en Castilla y León.

La Comunidad Autónoma de Castilla y León incluyó, con muy buen criterio normativo, la regulación de las Auditorías Ambientales en la Ley 8/1994, de 24 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León, desarrollada reglamentariamente de forma parcial por el Decreto 209/1995, de 5 de Octubre; Ley autonómica que integra, por tanto, los dos instrumentos por excelencia que mejor se adecúan o pueden llegar a materializar el principio preventivo en materia ambiental.

CONTENIDO DE LA DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL

- Descripción de las actividades de la empresa.
- Valoración de los problemas medioambientales.
- Resumen de datos cuantitativos sobre emisiones contaminantes, residuos, ruido, consumo de materias primas, energía, agua...
- Otros factores relacionados con el rendimiento medioambiental.
- Presentación de la política, programa y SGMA de la empresa.
- Plazo fijado para la siguiente declaración.
- Nombre del verificador medioambiental.

Elaboración propia

El agua será uno de los recursos naturales más beneficiados tras la implantación del SGMA.

Una primera lectura de la norma de referencia nos ofrece una importante diferencia entre el sistema diseñado por el Reglamento CEE y las normas de aplicación españolas, respecto a la Ley castellano-leonesa: mientras en el sistema comunitario y consecuentemente el adoptado por el Estado, una de las notas esenciales es la voluntariedad, la potestativa asunción de compromisos superiores en relación a la protección y mejora del medio ambiente, la norma castellano-leonesa prescribe para determinadas actividades e instalaciones la obligatoriedad de sujetarse a una AA periódica y por tanto la necesidad de aplicar un SGMA en el desarrollo de su actividad.

Siguiendo el propio texto de la Ley, la aplicación del sistema al conjunto de operadores industriales distingue entre las empresas que reciben o no subvenciones de la Junta de Castilla y León, criterio que en cierta manera resulta lógico al exigir un mejor comportamiento medioambiental a los sujetos u operadores que reciben dinero público para el desarrollo de su actividad.

De forma específica, según el apartado quinto del artículo 1 de la Ley, las empresas cuyas actividades se incluyen en el Anexo IV, a saber:

- Industrias extractivas y manufactureras. - Explotaciones agropecuarias. - Producción de electricidad, gas, vapor y agua caliente. - Tratamiento de residuos sólidos y líquidos, deben presentar un Informe Ambiental, como resultado de una Auditoría Ambiental, con anterioridad a la percepción de subvenciones o ayudas financieras de la Junta de Castilla y León para la mejora de sus condiciones ambientales en cuantía superior a la fijada reglamentariamente.

Por su parte, el apartado cuarto del mismo artículo en concordancia con lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley, se refiere a la obligación de las empresas con actividades incluidas en el Anexo III:

- Centrales térmicas con potencia igual o superior a 50 Mw térmicos. - Fabricación de ferroaleaciones. - Acerías y fundiciones. - Producción de fertilizantes químicos. - Fabricación de automóviles y neumáticos, etc.,

siendo posible ampliar la lista por Decreto autonómico, de realizar el Informe Ambiental derivado de una Auditoría Ambiental, en un plazo de



12 meses a contar desde el momento en que las mismas sean obligatorias.

De forma indudable, estas prescripciones legales sitúan a Castilla y León en la vanguardia de las exigencias preventivas de protección medioambiental, aunque también ante un importante reto al asumir una grave responsabilidad en la tarea de modificar los sistemas de gestión

empresarial hasta ahora conocidos. Es decir, sin desconocer y siendo loable la aportación a la protección y continua mejora del medio ambiente que supone la obligatoriedad de fijar un SGMA en las instalaciones y actividades descritas por la propia Ley (anexo III), tampoco pueden desconocerse las implicaciones sociales y esencialmente económico-financieras que con-

lleva la implantación de este tipo de sistemas de gestión. Tensión que quizás pueda darse por superada desde planteamientos generales pero que descendiendo al caso concreto, pudiera llegar a resultar de cierta complejidad.

Abierto este frente de reflexión, qué duda cabe que debemos movernos en el campo de las hipótesis por cuanto la Ley sólo hace referencia a la AA, citando sin más el SGMA como elemento a auditar, desconociendo igualmente la virtualidad práctica de la medida al haberse establecido un periodo de carencia para la realización obligatoria de las AA de cinco años a partir del día siguiente al de la publicación de la Ley. Estamos, por tanto, a las puertas de conocer qué habrá de deparar la aplicación de la norma.

Evidentemente, como así parece que se está trabajando, se exige un desarrollo normativo de carácter reglamentario tal y como ya ha sido realizado en el ámbito de las evaluaciones de impacto ambiental por el anteriormente citado Decreto 209/1995, de 5 de Octubre. Desarrollo normativo en ejecución de la Ley que despejará no pocas dudas e interrogantes, relativas, entre otros aspectos, a procedimientos, organización, métodos de trabajo, etc.

Entrando a describir los principales aspectos de la regulación normativa que la Ley castellano-leonesa efectúa de las AA, su artículo 21 las define como el proceso de evaluación sistemática, objetiva, independiente y periódica del sistema de gestión ambiental de una empresa, encaminado a la realización de un diagnóstico de la situación actual, en lo que se refiere a contaminantes, residuos, consumo de materias primas, energía y agua, análisis de riesgos, cumplimiento de la legislación u otros elementos ambientales relevantes, así como la verificación de los sistemas de protección y gestión medioambiental internos de la instalación o actividad que se trate. Amplísimo listado, que vendría a determinar los objetivos de las AA en el territorio de Castilla y León:

- Establecimiento y aplicación, por las empresas, de sistemas de gestión ambiental internos.
- Evaluación sistemática de los resultados obtenidos que permiten adoptar medidas complementarias para reducir la incidencia ambiental.
- Información al público en la materia.

Objetivos que, correctamente, en nada se diferencian de los ya estudiados a nivel comunitario.

Contenido de la Declaración Medioambiental Castellano-Leonesa

- Localización de la instalación.
- Descripción de los procesos desarrollados:
- Producción.
- Empleo de materia primas.
- Consumo de agua y energía.
- Residuos y emisiones a la atmósfera.
- Medidas correctoras.
- Otras cuestiones de interés.
- Evaluación de los aspectos ambientales vinculados.
- Resumen de datos cuantitativos:
- Emisiones contaminantes.
- Producción de residuos.
- Consumos.
- Otros aspectos relevantes.
- Descripción del SGMA y objetivos.
- Evaluación de las actuaciones ambientales (Sistema de gestión interno y medidas de protección).
- Grado de cumplimiento de la normativa medioambiental.
- Resumen de las medidas correctoras que procede aplicar.

Elaboración propia

Paralelismo con el sistema comunitario que se repite en relación a la periodicidad de las AA, entre 1 y 3 años.

Por lo que se refiere a los contenidos de los informes ambientales derivados de la AA, la norma castellano-leonesa también incide en su importancia como elemento medular que otorga una mayor credibilidad al sistema, constituyéndolo como un requisito fundamental a la hora de participar en cualquier medida de fomento, concretamente obligando a su presentación para solicitar ayudas económicas en materia ambiental. No obstante, si comparamos los contenidos exigidos por la norma comunitaria y lo previsto en el artículo 23 de la ley castellano-leonesa, se aprecia un mayor detalle en este último:

Informes que según se desprende del artículo 24 de la Ley, también han de ser validados con el objetivo de certificar el cumplimiento de todos los requisitos exigidos por la norma, correspondiendo dicha acción a la Administración ambiental autonómica.

Finalmente, cabe apuntar cómo la propia Ley -artículo 29- regula las ayudas económicas para las empresas que realicen las Auditorías Ambientales; publicándose la adhesión al sistema de tales empresas. Actividad de fomento que resulta esencial de cara a estimular a las empresas para que establezcan, apliquen y controlen SGMA en el desarrollo de sus actividades.

Pudiera apreciarse aquí una aparente contradicción habida cuenta del carácter preceptivo del sistema, la cual no lo es tanto si se advierte que no todas las instalaciones y actividades están obligadas a la adhesión al sistema y las que sí lo están, a buen seguro habrán de necesitar de los recursos públicos para hacer frente a las inversiones que exigirán la implantación y puesta en marcha de un SGMA.

A modo de conclusión.

Constatando, o mejor dicho, redundando en la idea de la preocupación medioambiental como



*Acerías y fundiciones
son actividades
contempladas
en la ley.*

Breve apunte bibliográfico:

- ALONSO GARCÍA, E. y RIAÑO POMBO, M.: «Código de legislación ambiental». Madrid, Boletín Oficial del Estado, 1994.
- BLÁZQUEZ GÓMEZ, M. M.: «El medio ambiente como factor generador de competitividad para la industria». *Economía Industrial*. Julio-Agosto, 1992. Pág. 7 a 9.
- DELGADO MEDINA, M.L.: «Instrumentos medioambientales a disposición de la industria: ecoproductos, ecogestión y ecoauditoría». *Economía Industrial*. Mayo-Junio, 1994. Pág. 43 a 49.
- FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D.: «La política ambiental comunitaria en el Tratado de la Unión Europea». *Revista de Derecho Ambiental*. N°12, 1994. Pág. 73 a 115.
- FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D. y NEVADO-BATALLA MORENO, P.: «Evaluación de los sistemas de ecogestión: la auditoría ambiental, análisis y régimen jurídico». *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente*. N°155. Julio-Agosto, 1997. Pág. 167 a 210.
- PUENTES BODELÓN, F.: «Sistemas de ecogestión y auditorías ambientales». *Revista de Derecho Ambiental*. N°14, 1995. Pág. 85 a 138.
- GONZÁLEZ FAJARDO, F. y RUIZ BRAVO, G.: «Políticas de medio ambiente y externalidades». *Economía Industrial*. Enero-Febrero, 1990. Pág. 89 a 95.
- JORDANO FRAGA, J.: «El proceso de afirmación del medio ambiente como interés público prevalente o la tutela cautelar ambiental efectiva: la suspensión de los actos administrativos por razón de la protección del medio ambiente en la jurisprudencia del T. S.». R.A.P. N°145, Enero-Abril, 1998. Pág. 169 a 198.
- SERRANO MORENO, J. L.: «Ecología y Derecho. Principios de Derecho Ambiental y ecología jurídica». Granada. Comares, 1992.
- SIERRA LUDWIG, V.: «El sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría». *Boletín Económico de ICE*, N°2410. Del 26 de Abril al 1 de mayo de 1994.

una de las principales prioridades de la actuación pública y por lo tanto de los ciudadanos -consideración del medio ambiente como interés público prevalente-, los principios que llegan a canalizar esta inquietud general de protección y mejora del medio ambiente -como por ejemplo la promoción de un desarrollo sostenible- requieren de concretos instrumentos que lleguen a cristalizar estos planteamientos al objeto de no llegar a convertirlos en meras declaraciones de buenas intenciones.

El establecimiento de SGMA por parte de empresas, sectores o instalaciones y consecuentemente la realización de AA, supone una importante aportación a la hora de alcanzar las metas y objetivos aludidos, junto a un indudable y apreciable incremento en el rendimiento de la actividad y mejoras competitivas del sujeto u organización que se trate.

A mayor abundamiento, tampoco puede desconocerse que respondiendo la implantación de SGMA a procedimientos y normas estandarizadas, tal y como se conoce en la inmensa mayoría de los casos -piénsese simplemente, no ya en el SGMA comunitario (EMAS), sino en las normas publicada por la International Standards

Organization (ISO) de la serie 14001 o en la British Standard (BS) 7750- consolida la tendencia a desarrollar mercados cada vez más globalizados, reduciendo barreras técnicas.

Entendiendo que el camino, pese al origen potestativo en la adhesión al sistema de gestión medioambiental, finalizará en su preceptiva implantación en todas aquellas actividades o instalaciones que tengan una responsabilidad propia en la protección del medio ambiente, la Comunidad Autónoma de Castilla y León ha recorrido de forma anticipada dicho camino, lo cual, como hemos podido decir en líneas precedentes, resulta plausible. No obstante, habida cuenta de las implicaciones y ascendencia que una decisión de estas características puede tener, resulta necesaria una inmediata clarificación normativa de la misma a través de un inmediato desarrollo normativo que asegure una eficaz ejecución, además de una campaña de información a todos los afectados al objeto de poder evidenciarles el conjunto de ventajas que supone la implantación de este tipo de sistemas. Lógicamente no nos estamos refiriendo a los grandes grupos industriales, seguramente preparados para cumplimentar estas exigencias, sino a pequeños y medianos operadores en los que el

inevitable cambio en sus estructuras organizativas, métodos de gestión, establecimiento de políticas y programas medioambientales, además de las implicaciones financieras de inversión, pueden llegar a resultar un obstáculo difícil por no decir imposible de superar.

Ordenación de montes de planifolios en Castilla y León

Revisión histórica y situación actual

Los montes de frondosas cubren una fracción muy importante de la superficie arbolada en la región castellano-leonesa. Como en el caso de cualquier otra masa forestal, su ordenación constituye una garantía de compatibilidad entre su aprovechamiento sostenido, su conservación y su mejora gradual. Más de setenta mil hectáreas de montes públicos y privados de la región han contado con planificación ordenada en algún momento a lo largo de los últimos ciento quince años. La situación actual, en la que se plantean alternativas de cambio en el régimen de aprovechamiento de muchos de estos montes, hace necesaria la puesta al día de estas planificaciones y la nueva redacción de proyectos para masas no ordenadas hasta la fecha. En este trabajo se revisa el proceso histórico de ordenación de montes de frondosas en Castilla y León y se hacen algunas reflexiones acerca de su situación actual y sus perspectivas futuras.

Introducción.

De acuerdo con los datos obtenidos en el Primer Inventario Forestal Nacional, a finales de los años sesenta las frondosas ocupaban en el territorio castellano-leonés una superficie superior a la de las coníferas. Su volumen maderable, de unos 20 millones de metros cúbicos, era, sin embargo, considerablemente más bajo que el de estas últimas, cifrado en unos 43 millones de metros cúbicos (ICONA, 1979). De hecho, en aquellos momentos, un 81% de los aprovechamientos maderables a nivel regional procedía de las coníferas, existiendo sin embargo notables diferencias entre provincias: mientras que en Ávila, Segovia, Soria y Valladolid este porcentaje superaba el 92%, alcanzando en las tres primeras el 95%, en Zamora y León suponía un 38% y un 29%, respectivamente. El caso burgalés era, hasta cierto punto, intermedio, con un 74%, y Palencia se señalaba por su total predominio de los aprovechamientos en masas de frondosas, cayendo el porcentaje antes comentado hasta tan sólo un 2%, si bien sobre valores totales de muy escasa entidad.

En la tabla 1 puede verse la distribución de las superficies correspondientes a las distintas especies representadas en la región por tipos de propiedad, así como los referentes obligados de las

superficies totales ocupadas por coníferas, frondosas y conjuntas (ICONA, 1979 y 1980). Puede deducirse de estos datos el carácter predominante de la propiedad privada de las masas de frondosas, aunque el peso de los montes públicos o gestionados por la Administración Forestal era asimismo muy considerable, sobre todo en el caso de los robles (*Quercus petraea* y, en menor medida, *Quercus robur*), del haya y del roble melojo (*Quercus pyrenaica*). La propiedad pública resultaba por el contrario poco significativa en los casos del quejigo, de la encina, de los chopos y del castaño. Todo ello es en buena medida consecuencia de las pautas del proceso desamortizador español, como es lógico.

La distribución comparativa por especies y formas de masa de las frondosas castellano-leonesas más importantes figura en la tabla 2. La principal conclusión que puede extraerse de ella es el total predominio del método de beneficio de monte bajo en el momento del Primer Inventario Forestal Nacional, y más aún si tenemos en cuenta que el criterio utilizado para la asignación de masas a las formas de monte alto o medio fue,

Las leñas de robles, quejigos y encinas satisfacen todavía necesidades importantes en muchas poblaciones rurales.



Miguel Allué
Ingeniero de Montes. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Segovia.

La composición de la resalvia en los montes medios determina en buena medida sus aptitudes para la conversión a monte alto.

sobre todo, dimensional, sin atender al verdadero sentido de estas denominaciones. Resulta extremadamente chocante, por ejemplo, que la práctica totalidad de las masas de haya se consideren en estas dos categorías, cuando basta un rápido recorrido por los hayedos del norte de la región para llegar a la conclusión de que, en muchos casos, no es así.

Los datos regionales conjuntos correspondientes al Segundo Inventario Forestal Nacional no han sido todavía oficialmente elaborados, razón por la que no nos extenderemos acerca de la evolución de este estado de cosas a lo largo de las tres últimas décadas. Anticiparemos sin embargo algunos comentarios, basados en la evaluación preliminar y regional de los resultados provinciales publicada por MACICIOR (1997). Los datos aportados por este autor han permitido la elaboración de la tabla 3.

Sobre la información que contiene es preciso hacer algunas advertencias. En primer lugar, dado que la forma de agrupación de las especies y categorías, los criterios utilizados para la calificación de una superficie como forestal y las referencias cartográficas empleadas han variado considerablemente entre los dos inventarios analizados, las cifras que manejamos no permiten una comparación exacta en materia de superficies o formas de masa, y menos aún a nivel de especie. Si consideramos las superficies forestales en sentido estricto, parece claro que se ha incrementado la poblada por coníferas en unas 110.000 hectáreas, disminuyendo aparentemente en unas 470.000 la correspondiente a las frondosas. Sin embargo, los resultados del Segundo Inventario Forestal Nacional ponen de manifiesto la existencia de más de medio millón de hectáreas de arbolado ralo, sin duda cubiertas mayoritariamente por frondosas, entre las que podrían situarse las que ahora echamos de menos. A pesar de ello, no puede descartarse una disminución neta de la superficie poblada por planifolios en determinadas provincias, muy castigadas por la escalada incendiaria de las últimas décadas. La diferencia entre los volúmenes maderables de coníferas y frondosas a escala regional, importante ya hace unos treinta años, parece haberse incrementado de manera considerable, pasando los de las primeras a unos 60 millones de metros cúbicos y quedándose tan sólo en 27 millones los de las segundas.



Tabla 1

Especies	Estado	Consortiados ICONA	U.P. no Consortiados	Privados	Espacios Protegidos	Totales
Robles común y Albar	41	994	25.007	1.084	50	27.176
Rebollo	3.817	35.672	167.008	184.397	-	390.894
Quejigo	-	3.114	9.858	64.238	-	77.210
Encina	225	7.490	24.644	379.737	-	412.096
Chopos	1.277	2.514	105	25.292	-	29.188
Haya	-	2.705	36.982	5.580	227	45.494
Castaño	-	-	1.069	11.176	-	12.245
Fronzosas sin clasificar	1.189	6.577	38.972	137.647	686	185.071
Todas las frondosas	6.549	59.066	303.645	809.151	963	1.179.374
Todas las coníferas	7.698	182.954	297.633	218.001	-	706.286
Todas las especies	14.247	242.020	601.278	1.027.152	963	1.885.660

Datos en hectáreas.

Tabla 2

Especies	Monte Alto y medio	Monte Hueco	Monte Bajo	Riberas	Replantaciones	Totales
Robles común y Albar	13.076	-	14.100	-	-	27.176
Rebollo	78.071	39.134	273.049	-	640	390.894
Quejigo	7.477	14.822	54.911	-	-	77.210
Encina	-	165.449	246.647	-	-	412.096
Chopos	-	-	-	1.086	28.102	29.188
Haya	45.136	-	358	-	-	45.494
Castaño	12.145	100	-	-	-	12.245
Fronzosas sin clasificar	54.685	30.509	60.955	36.082	2.840	185.071
TOTALES	210.590	250.014	650.020	37.168	31.582	1.179.374

Datos en hectáreas.

De todo lo anterior cabe concluir, a pesar de todo, el notable peso superficial de las frondosas en la cubierta forestal regional, así como la necesidad de prestar una atención privilegiada a su conservación y mejora, que deben compatibilizarse con su aprovechamiento sostenido. La ordenación de estas masas, iniciada en algunos casos hace más de cien años, constituye la vía óptima para ello. El presente trabajo contiene una amplia revisión de la actividad ordenadora desarrollada por la Administración Forestal en las masas de frondosas castellano-leonesas desde 1882. Esta recapitulación puede resultar útil en momentos de cambio como los actuales.

Primeros intentos de ordenación de masas de frondosas.

El primer proyecto de ordenación de masas de planifolios que conocemos en la región castellano-leonesa corresponde al monte Matas, de Valsaín (Segovia), nº 2 del C.U.P. provincial, poblado sobre todo por *Quercus pyrenaica* e integrado por aquel entonces en el Real Patrimonio. Dicho proyecto, redactado en 1882 por R. L. del Rivero, J. Ma. de Castellarnau y R. Breñosa, antecede en algunos años a los que vienen considerándose pioneros a escala nacional. Los citados autores, integrantes del servicio facultativo de la Casa Real, optaron por mantener el régimen de monte bajo ya vigente -debidamente regulado-, a la vista de los muy fuertes condicionantes sociales e industriales existentes. El régimen de monte medio fue descartado por considerarse inadecuado para la especie principal. Tampoco se juzgó viable el paso a monte alto, por los motivos ya esbozados (ALLUÉ, 1995). La vida del proyecto fue efímera, no llegando a redactarse la primera revisión decenal. Han sido necesarios más de cien años para que el monte cuente de nuevo con planificación ordenada.

La publicación de OLAZÁBAL & MARTÍNEZ (1911) proporciona valiosos datos en relación con los montes ordenados en España hasta 1910. Gracias a ella sabemos que, al margen del ya citado, los montes de frondosas ordenados hasta ese año en la región castellano-leonesa eran los que figuran en la tabla 4, en la que se han recogido asimismo algunas informaciones de interés que extractan las incluidas en los correspondientes proyectos de ordenación.

Como puede verse, se atribuía a estos montes una superficie total de 14.173,17 hectáreas, aun-

Especies	Superficies (Ha.)
<i>Quercus ilex</i>	323.470
<i>Quercus pyrenaica</i>	127.525
<i>Quercus spp*</i>	143.566
<i>Castanea sativa</i>	17.126
<i>Fagus sylvatica</i>	47.513
<i>Populus spp.</i>	18.041
Ripícolas varias	30.015
Todas las frondosas	707.256
Todas las coníferas	815.568
Mezclas	62.584
Arbolado ralo (Fcc. 5-20%)	533.730
TOTAL Arbolado	2.119.139

* Incluye *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. faginea* y mezclas de *Quercus* diversos

que tan sólo 10.374,84 se consideraban pobladas. De ellas, un 18% eran melojares más o menos puros, correspondiendo el 72% restante a robledales en los que predominaba *Quercus petraea*, con alguna participación de *Fagus sylvatica*, sobre todo en los dos grupos ordenados en la comarca de Riaño. La presencia de *Quercus robur* -posible en algunos casos- resulta discutible en la mayor parte de los montes para los que se reseña, obediendo sin duda su cita a problemas de determinación. Se trataba en general de montes con buen número de zonas rasas, en los que las pobladas presentaban casi siempre reducidas densidades de pies métricos y, lógicamente, bajas existencias por unidad de superficie. El volumen unitario medio de los pies métricos era, además, bastante reducido, bien porque se tratase de pies jóvenes o, más probablemente, porque los individuos inventariados fueran el resto desmedrado y carente de todo cuidado selvícola de primitivos robledales de mejor calidad, destruidos por los incendios, el pastoreo incontrolado y las cortas abusivas y mal ejecutadas. En algún caso -monte Los Ciento y Otros- parece probable que se tratara de montes bajos con algunos resalvos, a juzgar por los datos del inventario.

Aunque el planteamiento general de estas ordenaciones está todavía por estudiar, el método de ordenación propuesto en ellas debió ser en casi todos los casos el único prescrito con carácter

genérico para el régimen de monte alto en las instrucciones de ordenación de 1890. Nos referimos al método conocido como ordenar transformando, próximo en su concepción teórica a los que hoy en día denominamos de dotaciones periódicas. En la situación inicial de estos montes, las características del método elegido, excesivamente rígido, sin duda contribuyeron al completo abandono de los proyectos de ordenación, que se produjo en fechas muy tempranas. Salvo en el caso de los montes de Guardo, ordenados por A. González de Heredia, de los que nos consta se practicaron las correspondientes revisiones hasta comienzos de la década de los setenta -agregándose incluso a los inicialmente agrupados el nº 263 del C.U.P. de Palencia, ordenado en 1955-, poco o nada queda de estas primeras tentativas.

En relación con estas primeras ordenaciones conviene advertir también que las cifras a las que hemos hecho mención no recogen la totalidad de las superficies de montes de planifolios que fueron sometidas a ordenación efectiva, dado que, bajo la titularidad de otras especies principales del género *Pinus*, se ocultan a veces cuarteles completos poblados en realidad por frondosas, con regímenes individualizados de gestión. Esto sucede sobre todo con los pinares de pino silvestre, en los que aparecía con frecuencia el roble melojo ocupando amplias superficies, pero también en otros casos. Resulta de particular interés el del monte Pinar de Maniel y Agregados, de Villacastín (Segovia), nº 124 del C.U.P., ordenado hacia 1903 por S. de Olazábal. En él, junto con un cuartel de pinar negral en mezcla con pino piñonero, se delimitó uno poblado por roble melojo, encina, quejigo y fresno, así como otros dos cubiertos en exclusiva por encinar más o menos averiado. El régimen propuesto para el primero de ellos, quizás por primera vez en España, fue el de monte bajo resalveado, utilizando para su ordenación el método de división por cabida. Las ordenaciones de los dos poblados por *Quercus ilex* son, que sepamos, las primeras españolas de masas puras de *Quercus ilex*, también en división por cabida, aun cuando su objetivo inicial no fuera otro que el de la completa repoblación de ambos con pino negral tras su corta y descuaje, propósito que en ningún caso llegó a cumplirse. Tras sufrir avatares diversos y largos periodos de desatención, su séptima revisión ha sido culminada en 1997.

Hacia 1918 se produce la ordenación de la finca segoviana denominada Mata de Pirón, primera de régimen privado que conocemos en la región, poblada por *Quercus pyrenaica*. Se adoptó para ella el régimen de monte bajo con resalvos. El turno elegido para la sarda fue de 18 años, coincidente con el número de tranzones establecidos.

El periodo comprendido entre 1920 y 1950 se caracteriza por una ralentización generalizada del proceso ordenador en España, más acusada a partir de 1930, que afectó también, como es lógico, a la ordenación de masas de frondosas. Durante esta época se produce sin embargo la ordenación de un monte paradigmático, el denominado Dehesa del Alcalde, de Riaza (Segovia) -nº 80 del C.U.P. provincial-, poblado por *Quercus pyrenaica* y cuya marcha ordenada ha sido estudiada con cierto detalle (ALLUÉ & al., 1995). El caso de este monte, ordenado por M. Sainz Margareto, resulta de interés por tratarse de una de las primeras ordenaciones clásicas en régimen de monte medio, realizada en 1929 de acuerdo con los cánones franceses. También porque la relativa continuidad de su

gestión ordenada ha permitido acreditar la viabilidad de este método de beneficio en el caso de los melojares -aun cuando los resultados actuales disten mucho todavía de ser enteramente satisfactorios, en parte por causa de los inconvenientes genéricos del método-, así como fundamentar adecuadamente un reciente cambio de orientación, que después comentaremos. Conviene recordar que hasta finales de los años veinte no se dispuso de una normativa detallada para la ordenación de montes bajos y medios -vital en materia de frondosas-, dado que las instrucciones de ordenación de 1890, entonces vigentes, despachaban la cuestión en muy escasas líneas. Esta normativa se plasmó en las instrucciones de 1930, mucho más completas que las actuales de 1970 a este respecto.

La ordenación de masas de frondosas desde finales de la década de los cuarenta hasta nuestros días.

Proceso ordenador inicial.

Hemos indicado ya que entre 1930 y 1950 el incremento de la superficie de montes públicos

sometida a ordenación sufrió un estancamiento casi completo. De acuerdo con las estadísticas oficiales de la Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial, apenas unas 13.500 hectáreas fueron ordenadas en España durante ese periodo. Muy probablemente, la situación económica en los años posteriores a la guerra civil no permitió retomar la actividad ordenadora de manera inmediata. Sin embargo, a partir de 1950 se aprecia un vertiginoso crecimiento de la superficie pública ordenada: entre 1950 y 1972 se ordenaron, según las fuentes antes citadas, 1.617.043 hectáreas, mientras que lo ordenado hasta 1950 ascendía a tan sólo 452.701.

Este relanzamiento de las actividades ordenadoras afectó también, como es lógico, a las masas públicas de frondosas castellano-leonesas. A lo largo de los años cincuenta y sesenta se produce la ordenación de buen número de montes bajos, sobre todo de *Quercus pyrenaica*. También, como veremos, de algunos hayedos y hayedos-robleales con vocación de monte alto, en las provincias de León, Burgos y Palencia.

Aunque esta reactivación se inició formalmente con la ordenación de los M.U.P. nº 587 de Canalejas -León-, poblado por *Quercus pyrenaica* (en 1952) y nº 89 de El Tiemblo -Ávila-, poblado por *Quercus pyrenaica*, *Castanea sativa* y *Alnus glutinosa* (en 1954), destaca a este respecto la provincia de Segovia, donde buena parte del esfuerzo puede atribuirse a J. Ximénez de Embún. Este ingeniero ordenó en 1955 cerca de nueve mil hectáreas de masas pobladas por *Quercus pyrenaica* y -en menor medida- *Quercus ilex*, localizadas en los M.U.P. números 79, 81, 243 y 250 del catálogo provincial. El año anterior, M. Sainz Margareto había procedido a la ordenación silvopastoral del M.U.P. nº 206, melojar trasmochado con importantes rodales de acebo y amplias zonas rasas. En 1958 entró en vigor el proyecto de ordenación del melojar privado Mata de la Sauca, para el que se propuso un régimen simplificado de monte medio.

La motivación principal de buena parte de estas ordenaciones, para las que se utilizó el método de división por cabida con o sin plan de resalvo, residía en la necesidad de frenar los acelerados procesos de degradación que podían apreciarse en muchas de estas masas. Estos procesos se habían desencadenado por causa de condicionantes sociales en los que la Administración

Tabla 4

Provincia	Término municipal	Especie Dominante	Designación del Monte o grupo	Cabida Poblada (ha)	Cabida Pública (ha)	Nº Pies mayores por ha. poblada	Existencias Por ha. poblada (m.c.)	Volumen unitario (m.c.)	Posibilidad mc/ha/año
LEÓN	Sahagún	Q.pyrenaica	Valdeviñas y agregados	67'52	195'60	89	39'6	0'4	0'5
LEÓN	Almarza	Q.pyrenaica	La Cota y agregados	1.705'10	1.730'55	18	9'1	0'5	0'2
LEÓN	Cebanico	Q.pyrenaica	La Cota y agregados	125,90	139'90	128	56'5	0'4	1'2
LEÓN	Boca de Huérgano y otros	Q.robur+ Q.petraea+ E.sylvatica	1º grupo de Riaño (5 montes)	2.595'02	3.601'53	85	55'6	0'6	0'2
LEÓN	Priero y otros	Q.robur+ Q.petraea+ E.sylvatica	2º grupo de Riaño (3 montes)	3.786'05	4.928'62	85	38'0	0'4	0'9
LEÓN	Cebanico	Q.robur+ Q.petraea	La Cota y La Palomera	109'50	772'10	249	288'5	1'2	4'6
LEÓN	Valderrueda	Q.robur+ Q.petraea	Espina y otros	198'87	724'93	169	46'4	0'3	2'1
LEÓN	Renedo	Q.robur+ Q.petraea	Los Ciento y otros	367'34	392'94	44	1'2	0'03	0'1
PALENCIA	Guardo	Q.petraea+ Q.pyrenaica	Corcos y Albariga	1.419'54	1.687'00	45	19'0	0'4	0'4
TOTAL	-	-	-	10.374'84	14.173'17	-	-	-	-



Típico resalvo de Quercus pyrenaica, perteneciente a las clases de edad superiores.

Forestal, ya por aquel entonces centenaria, no había sido capaz de poner orden. Aunque se trata de ordenaciones bastante expeditivas, con escasos refinamientos técnicos, resultaron sin embargo enormemente eficaces mientras se mantuvieron en vigor, representando un paso de gigante respecto de la situación anterior. Por medio de prescripciones muy sencillas -prolongación de los turnos, extremadamente bajos por aquel entonces, hasta un mínimo de veinte años; asentamiento de la división dasocrática sobre el terreno; vigilancia de las cortas y progresión ordenada de éstas; respeto de los acotamientos;

etc.- se posibilitó en aquella época el mantenimiento de la función social básica de los montes bajos catalogados. Esta función, que no era otra que la de proporcionar combustible a las poblaciones rurales, pudo así compatibilizarse con la persistencia de las masas y, en no pocos casos, con una notable mejoría de las mismas.

El proceso mencionado en el párrafo anterior se extendió inmediatamente a otras provincias de la región, destacando en este sentido la de Soria, en la que los ingenieros J.L. Caubet, J.M^a. de Abréu, F. Baudín y R. Menéndez de la Vega

ordenaron entre 1956 y 1961 los montes números 53, 63, 106, 111, 127-128, 134, 149 y 179 del catálogo provincial. Las ordenaciones sorianas afectaron sobre todo a masas de *Quercus pyrenaica*, aunque también a mezclas con otras especies (*Fagus sylvatica*, *Fraxinus angustifolia* y/o *Pinus sylvestris* en el caso de los números 106, 111 y 134; *Quercus faginea* en el del M.U.P. nº 179; *Quercus ilex* en el nº 63). Entre las principales características de las ordenaciones sorianas pueden citarse la atención preferente a los aprovechamientos ganaderos -cuestión sobre la que volveremos más adelante-, el empleo de turnos de monte bajo más bien largos (30 años en el caso general; hasta 40 años para las zonas de mezcla con encina), el establecimiento de cuarteles protectores de monte alto con tratamiento por entresaca para zonas comprometidas y el enresinamiento gradual con *Pinus pinaster* y, en menor medida, *Pinus sylvestris*, de las áreas más degradadas. En los proyectos de ordenación de los M.U.P. números 106, 111 y 134 se optó por el régimen de monte medio para la especie *Quercus pyrenaica*.

También en León se produjo la ordenación de diversos montes bajos en división por cabida entre 1956 y 1957. Intervinieron en estos proyectos los ingenieros M. Lloret, A. López de Saa y R. Martínez Ramón. Se trata de los números 268, 275, 279 y 770 del catálogo provincial, poblados el primero y el tercero por *Quercus pyrenaica* y *Q. petraea*, el segundo por *Q. petraea* y el cuarto por *Q. pyrenaica* y *Q. ilex*. En época algo más tardía tiene lugar la ordenación de los M.U.P. números 43 (1968) y 83 (1962) del catálogo de Ávila, en régimen de monte bajo simple el cuartel A del primero -el famoso pinar de Hoyocasero- y de monte bajo resalveado el segundo, cuyo proyecto -según parece, no aprobado- había sido redactado por M. Aulló. El método de ordenación empleado en ambos melojares fue -huelga decirlo- el de división por cabida.

El primer melojar salmantino ordenado en régimen de monte medio es el M.U.P. nº 6 del catálogo de los de Salamanca, cuyo proyecto entró en vigor en 1957. Posteriormente se ordenaron los números 61 (en 1961), 9 (en 1963), 63 (en 1964), 50 (en 1967) y 80 (en 1967). El único ordenado en división por cabida para monte bajo simple es el número 9, con mezcla de *Quercus pyrenaica*, *Q. robur* y *Castanea sativa*. En el número 63, poblado por *Quercus pyrenai-*



El porvenir de muchos de nuestros hayedos de monte bajo está en su conversión a formas de masa más estables y productivas.

ca, *Alnus glutinosa* y *Castanea sativa*, se estipula el régimen de monte medio con carácter general. Los números 50 y 61 son melojares tratados en monte medio. Finalmente, el número 67 incluye áreas de *Quercus pyrenaica* en monte medio, pero se elige el régimen de monte alto para las pobladas por *Castanea sativa*.

Por lo que se refiere a las masas con vocación de monte alto, en las provincias de León y Palencia se ordenaron entre 1956 y 1962 diversos hayedos (M.U.P. números 489-490 y 527 del catálogo de León y número 141 del de Palencia), hayedos-robledales (números 1, 37, 38, 317, 318 y 320 del C.U.P. de Palencia), robledales albares (número 117 del C.U.P. de Palencia), pinares-melojares (número 319 del C.U.P. de Palencia) y melojares (número 584 del C.U.P. de León). El método utilizado en casi todos los casos fue el de tramos permanentes. El monte de Aguilar de Campoo (nº 1 del C.U.P. de Palencia), ordenado en 1958 por I. Astorga, constituye una destacada excepción en este sentido: se propuso en su proyecto el método de tramo único, quizás por primera vez en España para este tipo de masas.

Las ordenaciones burgalesas de hayedos-robledales y robledales mixtos son algo más tardías. La del llamado Grupo de las Dehesas de Sotocueva, que afectó a los M.U.P. números 479, 480, 481, 482, 483, 486 y 490 del C.U.P. de Burgos data de 1964. Se trata de un conjunto de montes de pequeña o mediana dimensión, poblados por mezclas, según casos, de *Quercus petraea*, *Q. pyrenaica*, *Q. robur* y *Fagus sylvatica*. En 1971 se ordenó el 3er. Grupo de Losa, integrado por los hayedos comprendidos en los M.U.P. números 374, 377 y 430 del catálogo provincial. En ambos casos se utilizó el sistema de tramos permanentes.

Para finalizar esta revisión de la actividad dasocrática de este periodo hay que destacar también la redacción de cierto número de proyectos de ordenación silvopastoral en las provincias de Segovia y Soria. Se elaboraron para montes o cuarteles con fuertes condicionantes ganaderos, en los que el aprovechamiento de los pastos tenía carácter principal y donde, al mismo tiempo, era preciso compatibilizar una mínima permanencia del arbolado con la realización de importantes inversiones destinadas a la mejora silvopascícola. Aunque los primeros proyectos fueron redactados en la provincia de Segovia, las más elaboradas son las correspondientes a los M.U.P. números 106, 111, 134 y 179 del catálogo de Soria. Diversas circunstancias, que luego comentaremos, impidieron su práctica efectiva.

Evolución posterior.

La llamada crisis de las leñas de finales de los años sesenta paralizó virtualmente buena parte de las ordenaciones de monte bajo y medio o, en el mejor de los casos, retrasó su progresión de manera muy significativa. Se agudizaron además los condicionantes de saca, poniéndose de manifiesto la falta de homogeneidad orográfica interna de muchos de los cuarteles. En el momento actual coexisten situaciones de una cierta reactivación en el consumo de leñas -sobre todo en proximidad de núcleos urbanos o de segunda residencia- con otras en las que dicho consumo ha desaparecido totalmente o se ha visto tan reducido que basta con una mínima parte de las antiguas superficies de monte bajo para satisfacerlo. Además, durante la década de los setenta, parte de estos montes -sobre todo en las provincias de Soria y Segovia- fueron enresinados con especies del género *Pinus*, al objeto de intentar su recuperación, quedando suspendidas sus res-

pectivas ordenaciones. Estas actuaciones, quizás poco planificadas, generaron no poca polémica, convirtiéndose en una de las armas arrojadas preferidas de los grupos conservacionistas contra la Administración Forestal.

Por lo que respecta a las masas de vocación maderera, ordenadas casi siempre por tramos permanentes, nos remitimos a lo ya dicho al hablar de los motivos que dieron lugar al abandono de los primeros proyectos de ordenación: se trata de un método demasiado rígido y particularmente poco adecuado para masas de esta naturaleza, en condiciones vegetativas y de regeneración a menudo difíciles. En algunos casos, ante dificultades de regeneración quizás mal entendidas, la práctica del aclareo sucesivo uniforme derivó de hecho en una entresaca diamétrica de consecuencias selvícolas y genéticas fácilmente adivinables, cuando no en la desviación indiscriminada de la posibilidad hacia cortas de mejora que impidieron la progresión de la marcha ordenada al ritmo deseable. Al margen de todo lo anterior, es probable que a la hora de ordenar y gestionar no pocos de estos montes se haya pasado por alto la verdadera naturaleza de los procesos a desarrollar, más próximos a una conversión que a una ordenación de monte alto en sentido estricto.

A estos problemas se añadieron los generales de la Administración Forestal en aquella época. Puede decirse que desde mediados de los setenta hasta hace pocos años prácticamente no se ordenaron nuevos montes. Las revisiones practicadas disminuyeron también hasta límites inconcebibles, quedando pendientes en un altísimo porcentaje a escala nacional. Esta situación afectó de manera muy especial a los montes poblados por planifolios, generalmente mucho menos productivos que los pinares en términos monetarios. En el momento actual, buena parte de las ordenaciones mencionadas se encuentran, en el mejor de los casos, pendientes de revisión, cuando no han sido abandonadas enteramente. Constituyen excepción muy señalada a esta norma las provincias de Salamanca, Ávila, Burgos y Segovia. En las tres primeras, buena parte de las revisiones de las masas ordenadas de frondosas se encuentran al día, aunque, por desgracia, ello no baste para garantizar el cumplimiento estricto de las prescripciones contenidas en los proyectos de ordenación y planes especiales. En la provincia de Segovia se ultiman en este momento las revisiones

-pendientes desde hace largo tiempo- de los melojares más importantes, incorporando algunos montes de nueva ordenación, entre los que se cuenta el único hayedo de la provincia (M.U.P. nº. 87 del catálogo provincial), así como diversas ordenaciones silvopastorales de encinares, encinares-quejigares y fresnedas (entre otros, los M.U.P. números 130, 151, 168 y 249). Además, en 1994 se presentó a la Administración Forestal un plan dasocrático para los melojares de propiedad privada de la cabecera del río Riaza, distribuidos en diversas fincas que cubren unas 1.700 hectáreas.

Por lo que se refiere a los proyectos de ordenación silvopastoral hay que decir que las prescripciones establecidas en la mayor parte de los antiguos se abandonaron pronto, en parte por carecer de contenido dasocrático real, no llegándose a establecer una relación clara entre el aprovechamiento de los recursos pastables herbáceos o leñosos y el del arbolado, ni a fijar pautas inequívocas para la regeneración de este último. Se ha intentado evitar estos errores en los últimos proyectos realizados.

Conclusiones.

La superficie de montes castellano-leoneses de frondosas sometida a ordenación en algún momento entre 1882 y 1998 se ha recogido en la tabla 5. Esta información aparece desglosada por tipos de masa -para lo que ha resultado forzoso realizar simplificaciones que en algunos



Los melojares de altitud, en contacto con hayedos y robledales albares, constituyen medios particularmente adecuados para la puesta en marcha de procesos de conversión a monte alto.

casos pueden distorsionar la realidad- y por provincias. La relación de proyectos que ha servido de base para su elaboración, facilitada por diversos compañeros de otras provincias, es, a buen seguro, casi exhaustiva. La conclusión general que puede extraerse de la tabla es que disponemos de un importante patrimonio técnico en la materia y, muy probablemente, de experiencias y datos que podrían ser fácilmente exhumados de los archivos de la Administración.

La situación actual de los montes de frondosas en Castilla y León ha sido ya esbozada en el epígrafe anterior. Por una parte, es necesario dar respuesta a la demanda de leñas que pueda existir todavía en numerosos municipios. Por otra, no podemos abandonar a su suerte a aquellos montes bajos y medios sobre los que no pesan ya demandas importantes de combustible. En la

mayor parte de los casos, estas masas han sobrepasado con creces las edades habituales de corta. Algunas de ellas, como los hayedos y robledales mixtos del norte de León, Palencia y Burgos, podrían tener además un futuro productivo brillante. Finalmente, es preciso decir que también los montes con aprovechamiento silvopastoral preferente necesitan de una planificación ordenada que garantice su persistencia y mejora gradual, a partir de situaciones de acusada degradación en muchos casos, agravadas por el clima social actual y ciertas nuevas prácticas ganaderas, poco o nada integradas en el medio, enormemente intranquilizadoras.

Para asegurar el suministro de combustible en aquellos casos en los que todavía sea necesario, en compatibilidad con la persistencia y mejora paulatina de los montes bajos y medios, es preciso retomar la labor ordenadora y revisora en el punto en que quedó detenida, en muchos casos a principios de los años setenta. En el momento actual puede hablarse de una cierta reactivación dasocrática general -todavía con fuertes limitaciones presupuestarias y, quizás por el momento, más ideológica que real-, que sin duda repercutirá de manera muy favorable en el sentido indicado.

El detalle de este tipo de ordenaciones -en división por cabida con o sin resalvos- es sobradamente conocido, por lo que no entraremos en precisiones. Quizás las decisiones de mayor trascendencia sean las referentes a los turnos de corta, que deben ser más bien largos, y a la posibilidad

Tabla 5

Provincia	TIPO DE MASA													TOTAL
	Q.i	Q.i+Q.f	Q.py+Q.i	Q.py+Q.f	Q.py	Q.py+C.s	Ea	Q.py+Es	Q.py+Ps	Q.p	Q.p+Q.r+Q.py	Es+Q.p+Q.r+Q.py	Es	
ÁVILA	-	-	-	-	909	242	-	-	-	-	-	-	-	1.151
BURGOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	491	312	666	1.469
LEÓN	-	-	359	-	3.535	-	-	-	-	1.354	4.172	7.990	7.900	25.310
PALENCIA	-	-	-	-	1.200	-	-	-	250	298	2.765	2.917	586	8.007
SALAMANCA	-	-	-	-	1.437	1.509	-	-	-	-	850	-	-	3.796
SEGOVIA	2.230	399	532	-	14.955	-	139	1.687	-	-	-	-	87	20.029
SORIA	-	-	612	2.809	6.246	-	-	2.161	-	-	-	-	-	11.828
VALLADOLID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZAMORA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2.230	399	1.503	2.809	28.282	1.751	139	3.848	250	1.652	8.269	11.019	9.239	71.390

Q.i.: *Quercus ilex*; Q.f.: *Quercus faginea*; Q.py.: *Quercus pyrenaica*; Q.p.: *Quercus petraea*; Q.r.: *Quercus robur*; Ea.: *Fraxinus angustifolia*; C.s.: *Castanea sativa*; Es.: *Fagus sylvatica*. Datos en hectáreas.



La capacidad de rebrote de raíz que conserva el roble melojo hasta edades muy avanzadas puede constituir un obstáculo para la conversión a monte alto de sus masas, aunque también un seguro ante el fracaso eventual de estas tentativas.

de dejar o no resalvos. La elección entre los regímenes de monte bajo o medio debe guiarse por consideraciones relativas a la especie y al lugar de que se trate. Así, el régimen de monte medio no parece viable en el caso de la encina ni, con carácter general, en montes bajos de mala calidad. Sin embargo, podría ser una opción a considerar, por motivos ecológicos, paisajísticos, productivos e incluso estratégicos, en melojares o quejigares de calidad media o buena. Entendemos también que los montes de superior aptitud productiva (hayedos, robledales albares o robledales mixtos) no deberían permanecer por más tiempo bajo regímenes de este tipo, abordándose de inmediato su conversión a monte alto, dado que, con frecuencia, las leñas de copas del arbolado adulto bastarían para cubrir la demanda social de combustible que pueda existir.

Sin duda la gran asignatura pendiente en materia de ordenación y selvicultura de las frondosas españolas está en los procesos de conversión a monte alto. Existen ya en Castilla y León algunas propuestas de este tipo, aunque de carácter, por el momento, semiexperimental (ALLUÉ & al., 1995; ARRANZ & ALLUÉ, 1995). La primera de ellas afecta al monte Dehesa del Alcalde, al que ya nos hemos referido, y desarrolla un procedimiento de conversión a monte alto por rodales de tamaño intermedio. La necesidad de este tipo de ordenaciones resulta particularmente acusada en caso de montes bajos o medios muy envejecidos y sin aprovechamiento actual, pero también en el de las masas enresinadas a que nos hemos referido antes.

Al margen de las dificultades técnicas inherentes a la cuestión, los principales problemas que se

plantearían a la hora de abordar la conversión de una masa determinada residirían en la elección de las zonas más adecuadas y en la articulación temporal del proceso, que no resultaría viable en todos los montes bajos. También podrían presentarse problemas sociales, derivados de la novedad del planteamiento y de la inercia de los usos tradicionales en las poblaciones rurales. En la resolución de tales problemas desempeña un papel fundamental la elección de método de conversión. Los métodos de rodales, en sus diversas variantes, minimizan los sacrificios de cortabilidad y permiten aplicar la selvicultura más adecuada a cada fracción de la masa, pero resultan de gestión complicada y difícilmente entendible para los usuarios tradicionales del monte, a los que pueden privar, además, de una parte sustancial de los aprovechamientos de pastos y leñas que venían practicando. No deberían desecharse otros métodos de más fácil comprensión y puesta en práctica, como el llamado método clásico, simplemente por su antigüedad o presunta rigidez, siempre y cuando las características selvícolas y temperamentales de la masa permitan su aplicación, sobre todo en el caso de los montes públicos. Este método, primero utilizado en las conversiones francesas iniciadas hacia 1830, ha dado excelentes resultados, presentando la indudable ventaja de que permite el mantenimiento de cortas tradicionales de monte medio en una fracción del cuartel durante gran parte de la duración de conversión.

Resta dedicar algunas palabras a la ordenación silvopastoral de montes con predominancia de frondosas. Existen ya, como hemos indicado antes, algunas nuevas tentativas en la provincia de Segovia, desarrolladas en fresnedas, encinares y robledales de fuertes condicionantes ganaderos. En estos nuevos proyectos, a los que se ha procurado dotar de un contenido dasocrático efectivo, se ha puesto énfasis en la determinación de cargas ganaderas, periodos de pastoreo, acotamientos para regeneración y tipos de estructura para la gestión del arbolado, junto con sus correspondientes trabajos de mejora. Es pronto para hablar de resultados, como es lógico.

Bibliografía

- ALLUÉ, M.; 1995. Ordenación de masas de *Quercus pyrenaica* Willd. En: ALLUÉ, M. & al. (eds.); Actas de la Primera Reunión del Grupo de Trabajo sobre Ordenación de Montes. Cuadernos de la S.E.C.F., 1: 107-135.
- ALLUÉ, M.; 1997. La gestión de los robledales segovianos de *Quercus pyrenaica* Willd.: retrospectiva, situación actual y tendencias futuras. *Ecología*, 11: 189-205.
- ALLUÉ, M., SERRANO, F. & BAUTISTA, R.; 1995. Un ensayo de conversión a monte alto a partir de una masa de *Quercus pyrenaica* Willd. tratada en régimen de monte medio: el caso del monte Dehesa del Alcalde, nº 80 del C.U.P. de la provincia de Segovia. En: ALLUÉ, M. & al. (eds.); Actas de la Primera Reunión del Grupo de Trabajo sobre Ordenación de Montes. Cuadernos de la S.E.C.F., 1: 353-385.
- ARRANZ, J.A. & ALLUÉ, M.; 1995. Una propuesta para la ordenación del hayedo de La Pedrosa (Riofrío de Riaza, Segovia). En: ALLUÉ, M. & al. (eds.); Actas de la Primera Reunión del Grupo de Trabajo sobre Ordenación de Montes. Cuadernos de la S.E.C.F., 1: 337-351.
- ICONA; 1979. Inventario Forestal Nacional. Duero. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA; 1980. Las frondosas en el Primer Inventario Forestal Nacional. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- MACICIOR, I.; 1997. Resultados del Segundo Inventario Forestal Nacional en Castilla y León. *Hojas Forestales de Castilla y León*, 1: 10-13.
- OLAZÁBAL, S. DE & MARTÍNEZ SANZ, A.; 1911. La ordenación de montes y su primordial importancia en la resolución del problema forestal de España. Imprenta Alemana. Madrid.

Agradecimientos

A Sabas Yagüe, Carmen Allué, Mariano Torre, Ovidio Vallejo, Javier Valenciano, M^a. Jesús García Serrano, Javier Gordo y Carlos Villar, ingenieros de montes de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en sus Servicios Territoriales de Ávila, Burgos, León, Palencia, Salamanca, Soria, Valladolid y Zamora, respectivamente, por sus valiosas informaciones sobre el estado de la cuestión en estas provincias.

Hidrogeología y contaminación del acuífero aluvial de Valladolid

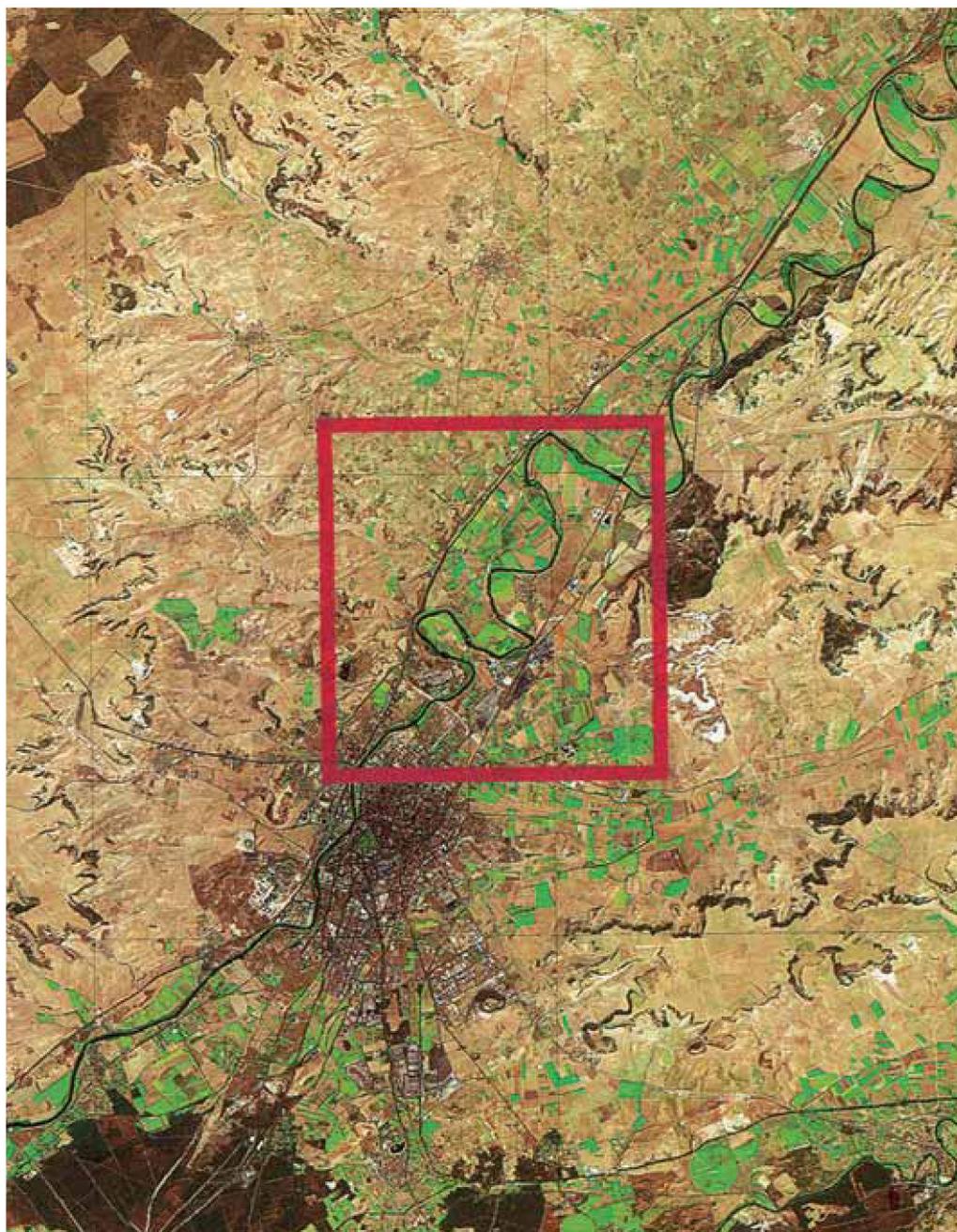
INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las aguas subterráneas tanto en sus aspectos cualitativos como cuantitativos tiene en la actualidad una creciente importancia en los estudios del Medio Ambiente debido a la estrecha relación que se produce entre los distintos componentes del ciclo del agua y las actividades humanas. A diferencia de las aguas superficiales, donde la contaminación es muy visible y puede ser detectada de forma rápida permitiendo adoptar remedios para evitarla, la contaminación de las aguas subterráneas - al no ser visible - sólo se hace perceptible cuando ha alcanzado un importante desarrollo en extensión, con lo que la acción protectora llega generalmente demasiado tarde.

En nuestra región la utilización de aguas subterráneas se encuentra ampliamente extendida, ya sea mediante su extracción por pozos y sondeos o simplemente mediante el aprovechamiento de manantiales. Según datos de la Confederación Hidrográfica del Duero, en el año 1990 la utilización del agua subterránea en abastecimientos urbanos se cifraba en 48 Hm.³/año mientras que cerca de 400 Hm.³/año se destinaban a regadíos.

Entre los distintos sistemas acuíferos que existen en la Cuenca del Duero, los aluviales asociados a los principales ríos (Unidad Hidrogeológica 2.12) han sido poco estudiados, a pesar de que pueden llegar a constituir un importante recurso de aguas subterráneas. En el caso de Valladolid,

Situación de la zona de estudio en una ortoimagen espacial, escala 1:100.000, del Instituto Geográfico Nacional.



B.A. Helena, L. Fernández, J.M. Fernández**, M. Vega, R. Pardo y E. Barrado*

Departamento de Química Analítica. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid.

**Ministerio de Fomento. Laboratorio de Geotecnia. Valladolid.*

*** Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Valladolid.*

Vista de la terraza baja de la margen derecha, en la zona Norte de La Overuela.



los aluviales que se encuentran en las zonas bajas del valle del río Pisuerga presentan un gran interés medioambiental por cuanto en este sector existe una importante actividad agrícola e industrial y una alta presión demográfica por su proximidad a la ciudad de Valladolid.

Estas circunstancias llevaron al Departamento de Química Analítica de la Universidad de Valladolid a realizar un estudio de investigación para la caracterización hidroquímica y evaluación de la contaminación de las aguas subterráneas en la zona (Helena, 1996), que fue subvencionado por la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León. Como resultado del mismo, se determinó la alta vulnerabilidad frente a la contaminación del acuífero aluvial de Valladolid y el importante papel jugado por la acción antrópica en su funcionamiento hidrogeológico y en los mecanismos de propagación de los contaminantes.

El estudio se ha dividido en dos partes: en la primera, después de tratar aspectos generales de la zona, se estudia la hidrogeología del acuífero a partir de la que se hacen una serie de consideraciones medioambientales; en una segunda parte, se describe el comportamiento del acuífero a partir de parámetros hidroquímicos e hidrogeológicos, se estudia la calidad de las aguas subterráneas evaluándose la contaminación del acuífero y por último se indican una serie de medidas preventivas y correctoras necesarias para impedir el deterioro del mismo.

Características generales.

La zona estudiada, de unos 25 Km.² de superficie, se encuentra situada al Norte de la ciudad de Valladolid y se extiende a lo largo de la vega baja del río Pisuerga, desde el límite Sur de los términos municipales de Cabezón de Pisuerga y Cigales hasta los barrios de La Victoria y Rondilla de Valladolid, incluyendo también la localidad de Santovenia de Pisuerga.

La precipitación media en la zona oscila entre los 313 y los 571 mm./año, con un valor medio de 442 mm./año. El río Pisuerga constituye el principal eje de drenaje al que confluyen diversos arroyos que descienden por las laderas del valle. En las zonas de vega adyacentes al río,

existe una importante actividad agrícola en cuyos regadíos se utilizan tanto aguas superficiales de los canales de Castilla y del Duero como aguas subterráneas de pozos. Por otro lado, en este sector se ubican varias actividades industriales (azucarera, almacenamiento de combustibles, recuperación de aluminio, abonos nitrogenados, madera, tratamiento de residuos, etc.), así como diversos puntos de vertidos que pudieran constituir posibles focos de contaminación.

Desde el punto de vista hidrogeológico existen dos grandes unidades acuíferas claramente diferenciadas: el **acuífero aluvial**, de carácter superficial, constituido por los depósitos aluviales del río Pisuerga; y el **acuífero profundo** subyacente que existe en los materiales más antiguos que

rellenan la Cuenca del Duero. Según el MOPU (1990), el acuífero aluvial forma parte de la Unidad Hidrogeológica 02.12 "Aluviales del río Duero y Afluentes", mientras que el acuífero profundo (no estudiado en este trabajo) pertenece a la Unidad Hidrogeológica 02.06 "Región de Esla-Valderaduey".

En la Figura 1 puede observarse la zona objeto de estudio y cómo el río Pisuerga la divide en dos partes claramente diferenciadas, la zona Oeste (margen derecha) y la Este o margen izquierda. La Figura recoge asimismo, de forma simplificada, algunos usos del suelo, pudiendo observarse que en la margen derecha los riegos se realizan fundamentalmente con aguas del canal de Castilla (zonas marcadas en trama de

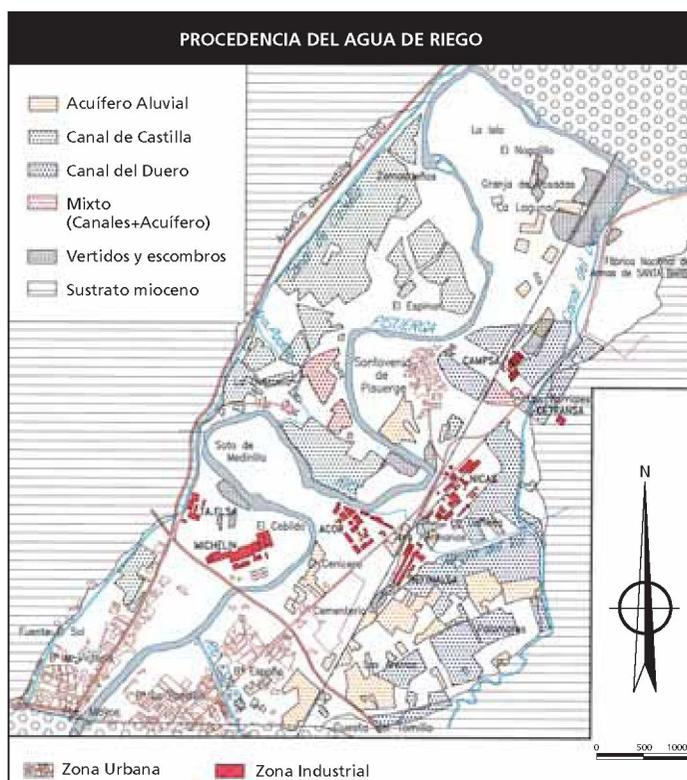
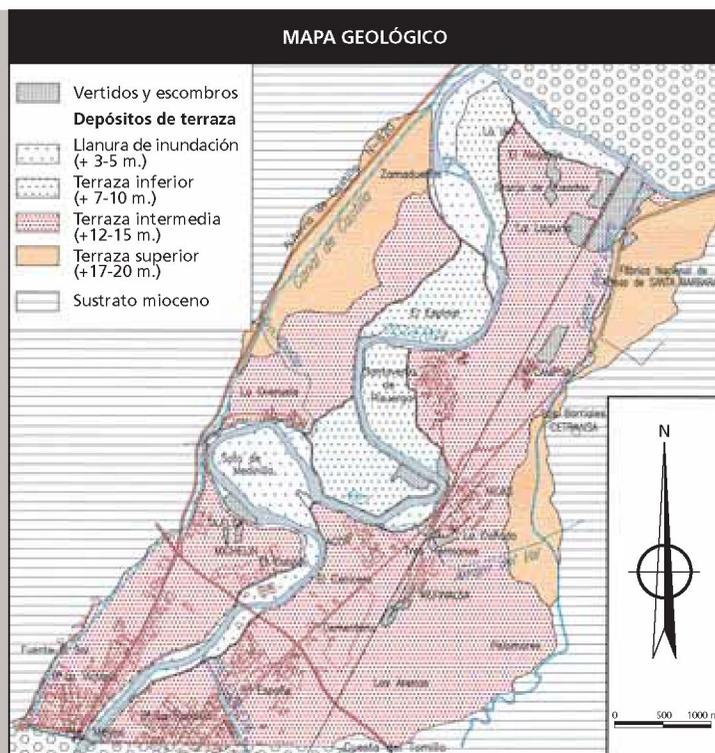


Figura 1.- Zona de estudio con indicación de algunos usos del suelo.

Figura 2: Mapa geológico.



color verde), mientras que en la zona Este los regadíos se efectúan tanto con aguas del acuífero aluvial (zonas de color ocre) como del canal del Duero (trama de color azul), existiendo en esta margen un mayor número de industrias y zonas de vertidos.

Geología.

Geológicamente las zonas inferiores del valle están constituidas por depósitos aluviales (gravas y arenas) del Cuaternario asociados al río Pisuerga, disponiéndose según un sistema de terrazas escalonadas, con diferentes alturas respecto al cauce actual, de manera que los depósitos situados en las zonas más altas y marginales son los más antiguos, mientras los más bajos y próximos al cauce son más recientes.

En los depósitos aluviales que hemos estudiado, se han diferenciado tres niveles de terraza con distintas alturas relativas respecto al río Pisuerga, como puede observarse en el mapa geológico (Figura 2). Las terrazas más altas, con una altura entre 17 y 20 metros (trama de color ocre) que se sitúan en los límites exteriores de la zona; las terrazas intermedias, con alturas comprendidas entre 12 y 15 metros que son las de mayor superficie (trama de color rojo) y las terrazas inferiores, de alturas entre 7 y 10 metros (trama de color azul). A estos niveles habría que añadir además la llanura de inundación actual del río, que se sitúa a una altura entre 3 y 5 metros del cauce (zonas de Zamadueñas y del Soto de Medinilla).

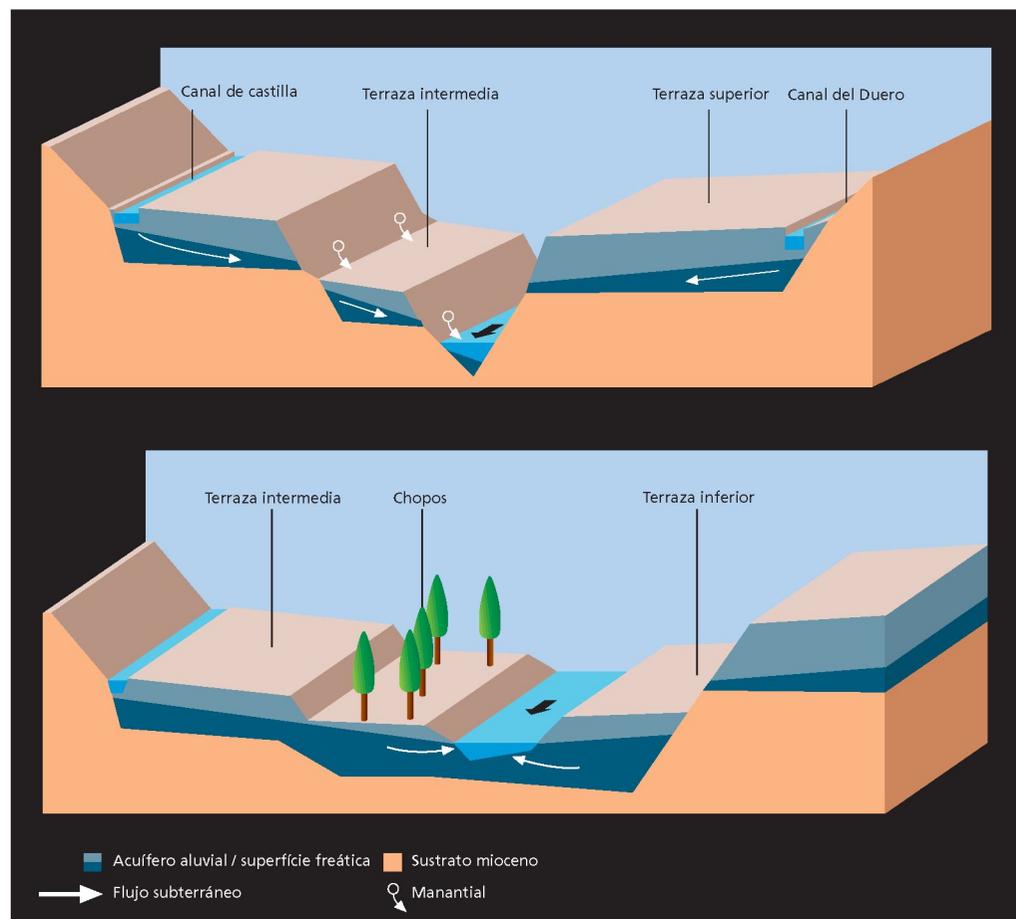
Debajo de estos depósitos aluviales, existen materiales del Mioceno constituidos fundamentalmente por arcillas, limos y arenas, mientras que en las zonas adyacentes -laderas del valle y áreas topográficamente más elevadas- aparecen margas, yesos y calizas correspondientes a los últimos episodios de la sedimentación del Mioceno.

I. Aspectos hidrogeológicos.

Geometría del acuífero.

Los depósitos aluviales que se extienden por la zona inferior del valle del Pisuerga constituyen un acuífero debido al carácter poroso y permeable de las gravas y arenas aluviales. Por el contrario, los materiales arcillosos que conforman el sustrato Mioceno sobre el que se apoyan estos depósitos, debido a que presentan generalmente una baja permeabilidad, no dejan pasar flujos subterráneos importantes hacia el acuífero profundo. El espesor del acuífero aluvial oscila entre los 3-4 m. en las zonas próximas al cauce actual y los 6-8 m. en las zonas marginales más alejadas del mismo.

Figura 3: Geometría del acuífero y esquemas de funcionamiento hidrogeológico.





Zona de extracción de grava con afloramiento del nivel freático en la zona Norte de la margen izquierda.

pes de las terrazas más bajas e intermedias, el flujo subterráneo se ve obligado a aflorar en la superficie del terreno dando lugar a manantiales. En total se ha detectado la existencia de 26 puntos de descarga natural o manantiales cuyos caudales varían entre valores inferiores a 0,1 l/s hasta más de 10 l/s. A lo largo del año el caudal de los manantiales experimenta variaciones, incrementándose en la época estival y en el invierno, como se indica en la sección siguiente.

Funcionamiento hidrogeológico.

En la Figura 3, se han representado dos de las posibles secciones transversales del acuífero. En el caso A, se observa que la geometría del mismo no es continua y uniforme, pudiendo llegar a desaparecer en algunos escarpes de terraza. En estos puntos, se ha constatado, de forma casi invariable, la existencia de manantiales o zonas de descarga natural. El cauce del río se encuentra excavado en los materiales arcillosos de baja permeabilidad del sustrato Mioceno, por lo que el acuífero aluvial quedaría dividido en dos unidades independientes entre sí: margen derecha y margen izquierda. Cuando la geometría del acuífero se adapta al caso B, los depósitos aluviales, representados en ambas márgenes por la terraza inferior o la llanura de inundación, tienen continuidad bajo el cauce del río.

pozos y manantiales inventariados y se representa la superficie freática correspondiente al mes de Octubre de 1994. Se observa cómo las áreas donde la superficie freática está más deprimida se encuentran en las inmediaciones del río Pisuerga y en determinadas zonas de la margen izquierda con mayor extracción de aguas subterráneas (Palomares-Las Arenas). En consecuencia, y de forma general, el flujo subterráneo en el acuífero se produce desde las zonas marginales, más elevadas, hacia el río Pisuerga o hacia estas áreas deprimidas.

Debido a que el acuífero aluvial no es continuo, sino que puede llegar a desaparecer en los escar-

La especial geometría del acuífero y las observaciones de campo efectuadas durante un año y medio, a través de controles periódicos, han permitido definir un complejo modelo de funcionamiento hidrogeológico para el mismo. La recarga al acuífero tiene lugar principalmente a partir de la infiltración del agua de lluvia, retornos de riego, así como a partir de fugas en los canales de Castilla y en las redes de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población. Las descargas del acuífero se producen fundamentalmente a través de manantiales, bombos de pozos, aportaciones directas al río y procesos evapotranspirativos en las plantaciones de chopos.

Superficie freática.

A partir de las medidas de la profundidad del nivel de agua en 90 pozos existentes en la zona, se ha podido confeccionar un mapa de isopiezas, que no es sino la representación de la superficie freática del acuífero. La profundidad del nivel freático de este acuífero superficial generalmente se encuentra comprendida entre los 2 y 6 m., con lo que el espesor saturado del acuífero es de 1-3 m. A lo largo del año y medio en el que se han realizado controles en los niveles freáticos, se han observado fluctuaciones estacionales con ascensos generalizados en época de lluvias y comportamiento variable en la época estival, con descensos en zonas de extracción de aguas subterráneas y ascensos en áreas de regadío a partir de aguas de canal.

En la Figura 4 se expresa la ubicación de los

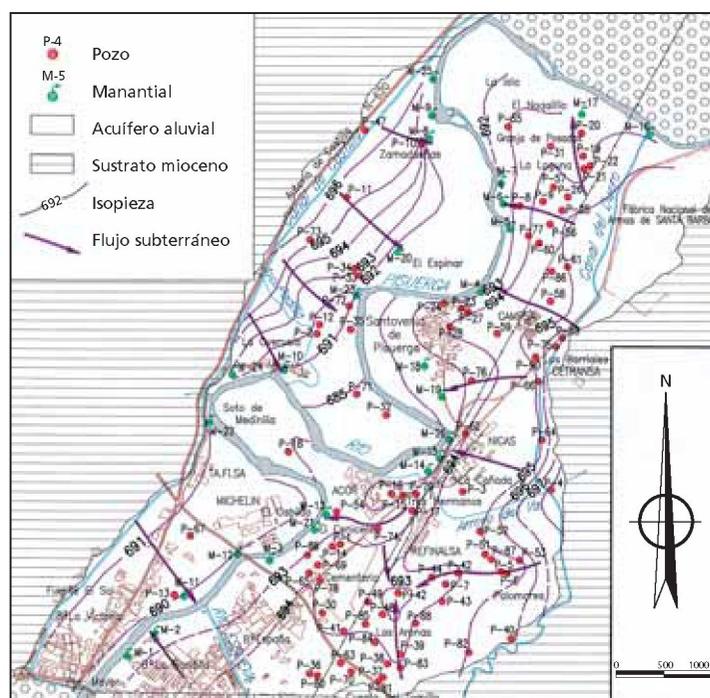


Figura 4: Inventario de puntos de agua y mapa de isopiezas

En el caso A de la Figura 3 (ya mencionada anteriormente), se esquematiza el funcionamiento de buena parte del acuífero aluvial, en la que el río Pisuerga se encuentra desconectado hidráulicamente de ambos márgenes del acuífero y las descargas naturales se producen principalmente a través de manantiales en los escarpes de las terrazas aluviales. En el caso B, ambos márgenes se encuentran conectadas hidráulicamente al río Pisuerga, de forma que éste recibiría descargas o aportes directos del acuífero aluvial. En ambos casos, se pone de manifiesto la existencia de dos grandes unidades acuíferas: margen derecha e izquierda, desconectadas hidráulicamente entre sí y, por tanto, con funcionamiento hidrogeológico independiente, tal y como se propuso en el apartado de geometría del acuífero. Los canales de Castilla y del Duero, situados respectivamente en los límites de las márgenes derecha e izquierda, juegan un importante papel en la recarga y funcionamiento de estas unidades, al presentar fugas a través de su sección sin revestir.

Balance hídrico.

El balance hídrico de este acuífero aluvial de funcionamiento hidrogeológico tan complejo y donde la acción humana juega un papel relevante, no es tarea fácil debido a los múltiples componentes que intervienen en el mismo y la dificultad de su cuantificación. Para establecer el balance hídrico de este sector, se han considerado - tanto en la margen derecha como izquierda - los siguientes factores:

- **Características climatológicas:** pluviometría y evapotranspiración.
- **Condiciones hidrogeológicas:** permeabilidad, gradiente hidráulico y flujo subterráneo.
- **Inventario de puntos de agua:** pozos y manantiales.
- **Actividades antrópicas:**
 - *Retornos de riego.*
 - *Fugas en los canales de riego:* canales de Castilla y Duero.
 - *Fugas en redes de abastecimiento y saneamiento:* Santovenia y Valladolid.
 - *Descargas evapotranspirativas:* plantaciones de chopos (principalmente).

La cuantificación de estos componentes del balance hídrico se hizo utilizando estimaciones

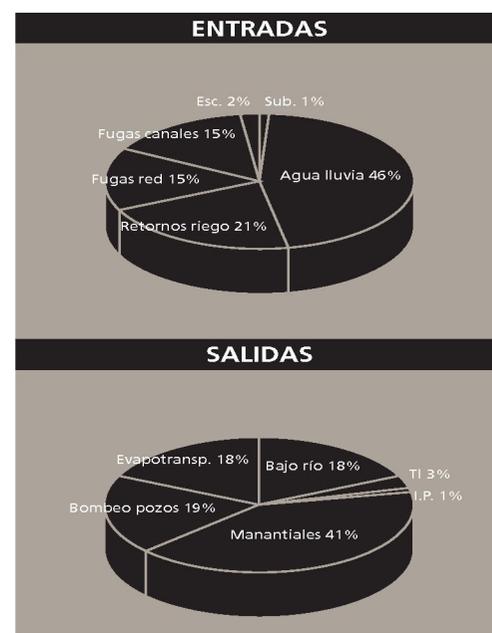
ENTRADAS (Dm. ³ /año)		SALIDAS (Dm. ³ /año)	
Infiltración agua de lluvia	1.980	Descargas de manantiales	1.730
Retornos de riego	930	Bombeos de pozos	798
Fugas red abastecimiento y saneamiento	680	Descargas evapotranspirativas	770
Fugas canales	660	Descargas bajo el río	760
Infiltración escorrentía superficial	100	Transferencia lateral	130
Caudal subterráneo entrante	40	Infiltración profunda	40
TOTAL	4.390	TOTAL	4.230

basadas en la cartografía del terreno, en estimaciones hidrológicas o hidrogeológicas, o bien empleando datos de procedencia municipal, de aforos diferenciales, o de mediciones y cálculos efectuados durante el inventario. En la Tabla 1 se expresan los valores (en Dm.³/año) de los distintos componentes que intervienen en el balance hídrico del acuífero aluvial. Se observa que la diferencia entre las entradas estimadas al acuífero (4.390 Dm.³/año) y las salidas (4.230 Dm.³/año) es mínima y coincide con las observaciones de campo realizadas en que no existen variaciones anuales significativas del almacenamiento en el acuífero.

Consideraciones medioambientales.

El aspecto más relevante que puede deducirse del estudio hidrogeológico, y en particular, del balance hídrico en el acuífero aluvial, es la importancia que tienen los procesos antrópicos respecto a los procesos naturales.

Los procesos relacionados con la actividad humana, que incluyen desde los retornos de riego que se originan como consecuencia de la actividad agrícola, y las fugas que se producen en los canales de riego y redes de abastecimiento y saneamiento, hasta los bombeos de pozos para el riego de cultivos y, en menor medida, el abastecimiento industrial y doméstico, sin olvidar tampoco las descargas evapotranspirativas de las plantaciones de chopos; hacen que el funcionamiento hidrogeológico actual del acuífero sea diferente del que tenía lugar en circunstancias naturales. En términos de balance hídrico, las entradas que se producen como consecuencia de los procesos antrópicos suponen el 51 % respecto a los factores naturales; mientras que, en las salidas, los procesos debidos a la actividad huma-



na suponen el 37 % (Figura 5), si se considera que una parte importante de la evapotranspiración proviene de las plantaciones de chopos.

Si se considera que los incrementos en las entradas conllevan necesariamente una alteración o modificación en las salidas al acuífero, se comprenderá esta aparente diferencia de la importancia de la acción antrópica en los términos del balance hídrico.

Las repercusiones hidrogeológicas que se producen como consecuencia del incremento de la recarga por la acción antrópica tienen unos efectos medioambientales importantes. Por un lado, hay que considerar los efectos cuantitativos, es decir el aumento de la recarga genera un incremento paralelo de los recursos hídricos que permitiría satisfacer demandas adicionales. En

este caso, se está ante un efecto positivo, ya que esta mayor recarga genera un ascenso de la superficie freática, que se traduce en unos mayores caudales de descarga en los manantiales y una mayor extensión de la vegetación de ribera potencial. Por otro lado, la utilización de aguas de canal para el riego agrícola, inhibiría la extracción de las aguas subterráneas del acuífero y, por tanto, su posible sobreexplotación en caso de mantener la actual producción agrícola.

Por su parte, los efectos cualitativos tienen una doble vertiente ya que pueden ser positivos, en tanto en cuanto los retornos de riego y las fugas en los canales y redes de abastecimiento pueden mejorar - mediante dilución - la calidad química de las aguas del acuífero. Pero pueden ser negativos en el caso de fugas en las redes de saneamiento, ya que se produciría un empeoramiento de la calidad de las aguas subterráneas que podría dar lugar a una contaminación más o menos severa. En el caso de riegos con aguas de baja calidad procedentes del acuífero Mioceno profundo, se produciría igualmente un empeoramiento de la calidad del acuífero aluvial, a consecuencia de su infiltración y posterior mezcla con las aguas de éste.

Además de estos grandes procesos que intervienen en el funcionamiento hidrogeológico y en el balance hídrico del acuífero aluvial, existen una serie de actividades antrópicas que, aunque influyen escasamente en el balance hídrico, presentan una enorme repercusión en cuanto a la calidad química y contaminación de las aguas subterráneas.

II. Hidroquímica del acuífero.

En esta segunda parte se tratan los aspectos de calidad química de las aguas subterráneas, los mecanismos de contaminación que afectan al acuífero aluvial, así como la evaluación de la misma y las medidas preventivas y correctoras que es necesario adoptar para su minimización. Para ello se han realizado muestreos en los pozos, manantiales y sondeos inventariados, considerando las características hidrogeológicas del acuífero antes descritas (permeabilidad, zonas de recarga y descarga, etc.), la situación de áreas con mayor extracción de aguas subterráneas y la localización de focos potencialmente con-

Figura 5:
Mapa de isocontenidos
de ión cloruro.

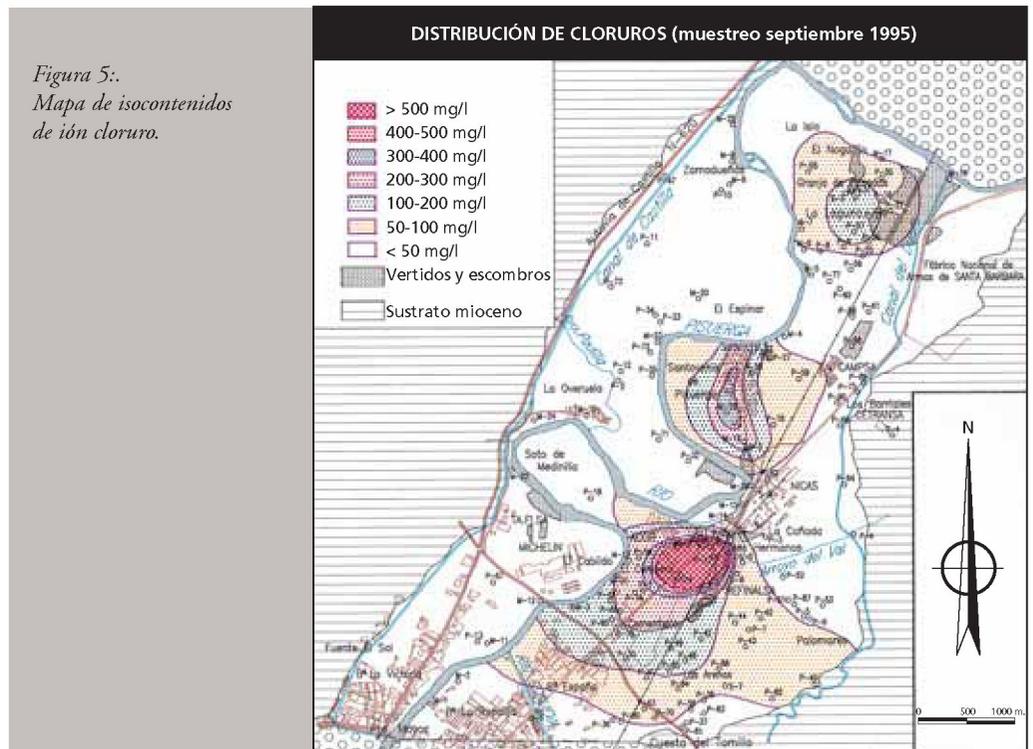


Tabla 2 Parámetros y técnicas analíticas empleadas

Parámetro	Técnica Analítica
Temperatura	Termometría
pH	Potenciometría
Conductividad	Conductimetría
Dureza Total	Valoración complexométrica
Bicarbonatos	Valoración ácido-base
Calcio	Espectroscopía de Absorción Atómica
Magnesio	Espectroscopía de Emisión Atómica
Sodio	Espectroscopía de Emisión Atómica
Potasio	Espectroscopía de Emisión Atómica
Cloruros	Cromatografía Iónica
Nitratos	Espectroscopía de Absorción Atómica con Cámara de Grafito
Sulfatos	Espectroscopía de Absorción Atómica con Cámara de Grafito
Aluminio	Espectroscopía de Emisión Atómica-Plasma Acoplado Inductivamente
Hierro	Espectroscopía UV-Visible
Arsénico	Espectroscopía UV-Visible
Silicio	Espectroscopía de Emisión Atómica-Plasma Acoplado Inductivamente
Nitritos	Espectroscopía UV-Visible
Fluoruro	Electrodo Selectivo de Iones
Zinc	Voltamperometría de Redisolución Anódica
Cadmio	Voltamperometría de Redisolución Anódica
Plomo	Voltamperometría de Redisolución Anódica
Cobre	Voltamperometría de Redisolución Anódica
Hidrocarburos	Espectroscopía de Infrarrojo
Pesticidas	Inmunoensayos

Figura 6: Mapa de isocontenidos de ion sulfato.

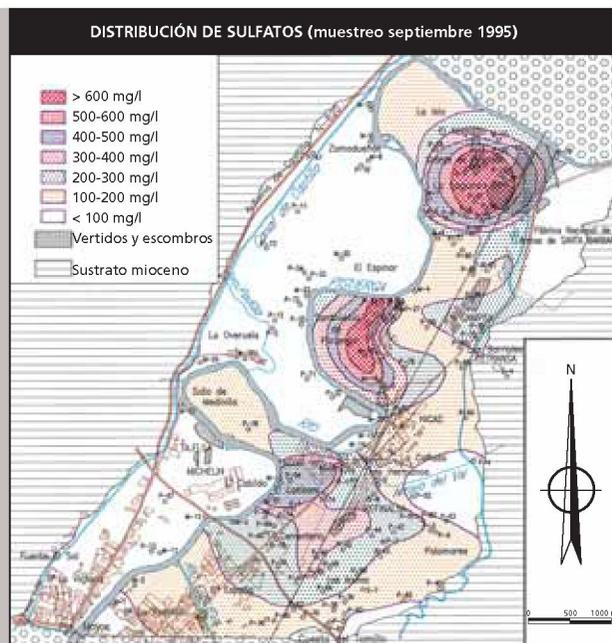
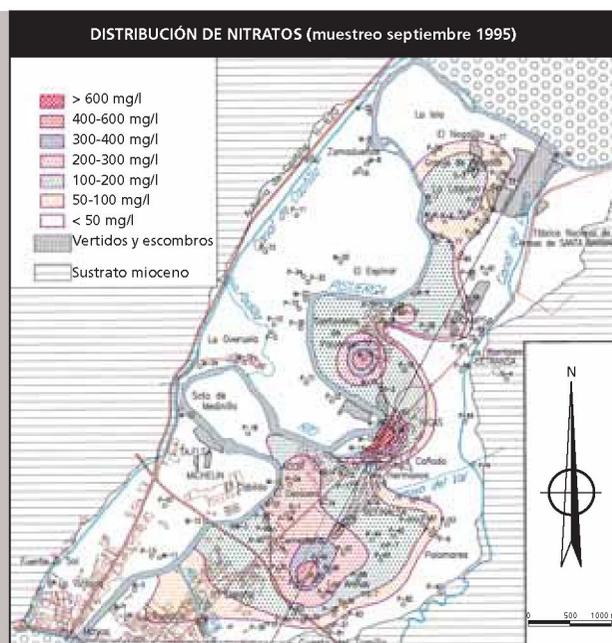


Figura 7: Mapa de isocontenidos de ion nitrato.



taminantes (industrias, aguas residuales, regadíos, etc.). También se analizaron aguas superficiales utilizadas en riegos agrícolas procedentes de los canales y del río Pisuerga, así como efluentes y vertidos industriales (Helena B., 1996). Se realizaron muestreos generales en Octubre de 1994 y Abril de 1995 coincidentes con el inicio y finalización de la época de lluvias y en Septiembre de 1995, al final de la época de riego. También se efectuaron otros más puntuales para evaluar el grado de contaminación de áreas próximas a industrias. La Tabla 1 muestra un resumen de los parámetros y técnicas analíticas utilizados. Los procedimientos fueron los habituales según las normas APHA (1985), EPA (1986), AOAC (1990), DIN (1981) y la legislación española (1990).

Las Figuras 5 a 7 muestran los mapas de isocon-

tenidos de algunos de los parámetros más interesantes correspondientes al tercer muestreo general. El resto de los resultados analíticos aparece en Helena, B. (Tesis Doctoral, 1996). A la vista de ellos podemos extraer una serie de conclusiones:

La distribución espacial de los distintos componentes químicos demuestra el comportamiento diferenciado del acuífero aluvial en ambas márgenes. Así, en la margen izquierda existen tres áreas bien definidas en las que hay concentraciones significativas de determinados iones. La zona Norte (La Laguna-El Nogalillo) presenta una conductividad máxima de 2.110 $\mu\text{S}/\text{cm}$. y se caracteriza por los elevados contenidos en sulfato, magnesio, calcio y potasio. La zona de Santovenia de Pisuerga muestra una conductividad máxima de 3.330 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una elevada

concentración de cloruro, sulfato, calcio y sodio. Por último, la zona Centro-sur (El Cenicero-Tres Hermanos) presenta una conductividad máxima de 3.180 $\mu\text{S}/\text{cm}$., caracterizándose por los elevados niveles de cloruro, nitrato, sodio y potasio. Por su parte, la margen derecha tiene una conductividad baja, generalmente inferior a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$., y no muestra concentraciones altas en ningún ion salvo el bicarbonato.

Este comportamiento diferencial de las márgenes aparece de nuevo en lo que respecta a las facies hidroquímicas. Como se observa en la Figura 5, en la margen izquierda la zona Norte presenta facies sulfatadas cálcicas y cálcico-magnésicas; la zona de Santovenia tiene aguas de carácter sulfatado-clorurado cálcico-sódico; y en la zona Centro-sur la facies más abundante es la sulfatada-bicarbonatada sódica-cálcica. En la margen derecha, por el contrario, predominan las aguas bicarbonatadas cálcicas y cálcico-magnésicas.

Es muy interesante resaltar la influencia que ejercen tanto los retornos de riego con aguas de los canales de Castilla y Duero (utilizados en las márgenes derecha e izquierda respectivamente) como el empleo de fertilizantes, en las características hidroquímicas de las aguas subterráneas. Durante el periodo comprendido entre Octubre de 1994 y Abril de 1995, se produjo una alcalinización general de las aguas del acuífero que pudiera estar relacionada con el uso masivo de fertilizantes químicos o por la existencia de fenómenos de intercambio iónico en el suelo.

Las elevadas concentraciones de sulfato de la zona Norte de la margen izquierda pueden ser debidas tanto a la ausencia de regadíos como al aporte de aguas sulfatadas procedentes de la escorrentía lateral y a la presencia de yesos en la base del acuífero. En la zona Sur, por el contrario, los bajos contenidos de sulfato podrían ser debidos, en gran parte, a una mayor dilución de las aguas del acuífero como consecuencia de los retornos de riego.

La zona Centro-sur (siempre de la margen izquierda) presenta elevados contenidos de cloruro y nitrato, que parecen estar relacionados con la existencia de actividades industriales en la zona como comentaremos más adelante. Por su parte, la elevada mineralización observada en la

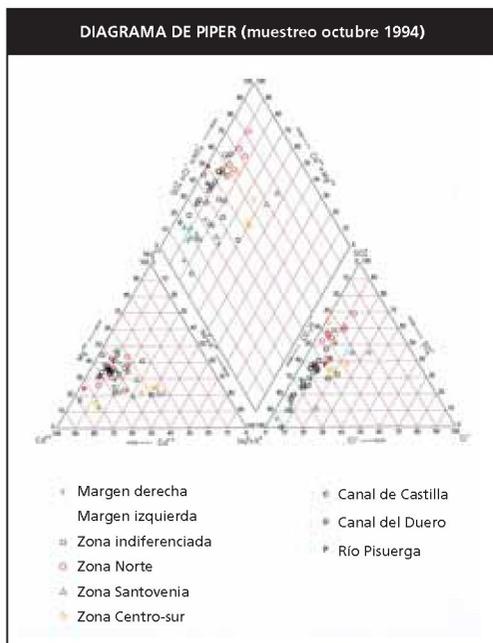


Figura 8.
Diagrama de Piper.

zona Norte podría deberse a procesos de contaminación por vertidos industriales y agrícolas en antiguas graveras. El flujo subterráneo condiciona, en gran medida, la distribución espacial de los distintos componentes químicos existentes en las aguas del acuífero.

Un estudio de la variación temporal de los contenidos de cloruro, nitrato y sulfato, puso de manifiesto la importancia de los fenómenos de lavado de sales en los suelos por el agua de infiltración, correspondiente tanto a periodos de lluvias intensas como a retornos de riego. Asimismo, se observa la importancia que tienen los riegos con aguas subterráneas en la calidad de las mismas debido a la existencia de un fenómeno de recirculación: el agua extraída sufre evaporación en el riego, que deriva en una concentración de sales cuando posteriormente se infiltra.

Hidroggeoquímica.

Los índices hidroggeoquímicos son relaciones entre características químicas del agua que pueden indicar tendencias evolutivas relacionadas con fenómenos modificadores (intercambio iónico, disolución de minerales, presencia de focos contaminantes, etc.) o con características específicas del agua considerada. Se han considerado seis índices hidroggeoquímicos: cuatro de ellos expresan relaciones entre diversos componentes del agua (rMg^2/rCa^{2+} , rK/rNa^+ , $rCl/rHCO_3^-$, rSO_4^{2-}/rCl^-); los otros dos son el índice de cambio de bases, $icb = (rCl/r(Na^+K^+))/rCl$, o índice de desequilibrio entre cloruros y alcalinos y el $\sqrt{rSO_4 \cdot rCa}$, que es de interés para constatar la disolución o precipitación de yeso, ya que es proporcional al producto de solubilidad de este mineral.

Con estos índices hemos tratado de poner de manifiesto, como así ha sido, las distintas direcciones de aportes, corroborando los flujos subte-

rráneos definidos por la piezometría realizada en el acuífero aluvial. Se ha evidenciado además la existencia de fenómenos modificadores en la zona saturada y en el acuífero, tales como intercambio iónico, precipitación de sales y reducción de sulfatos.

Por otro lado se observa que las aguas están sobresaturadas en carbonatos cálcico y magnésico provenientes de calcita y dolomita en ambas márgenes del acuífero, lo que demuestra la existencia de procesos de precipitación/disolución de carbonatos en toda la zona.

Calidad de las aguas.

La calidad natural de las aguas subterráneas es el resultado de la interacción de diversos factores, entre los que se encuentran la naturaleza geológica del acuífero y del suelo y el funcionamiento hidrogeológico. El primero condiciona los componentes químicos existentes en el agua, mientras que el segundo condiciona la capacidad de transporte del flujo subterráneo. Este último factor depende a su vez de otros, de modo especial del régimen pluviométrico, que determina el proceso de infiltración, las características del flujo subterráneo y el tiempo de residencia del agua en el acuífero.

La calidad natural puede ser modificada por factores antrópicos, ya sea a través de la producción de desechos y residuos, o a través de modificaciones en el flujo subterráneo de los acuíferos, pudiendo producir la contaminación. Un agua se considera contaminada cuando su composición se encuentra directa o indirectamente modificada por la actividad del hombre, de manera que su utilización se ve restringida para alguno de los usos que podría tener en su estado natural (Custodio y Llamas, 1976).

Mientras que la legislación de aguas (Directiva CEE 80/778, R.D. 1138/90) habla de niveles guía y valores máximos admitidos (variables en función del uso del agua), e indica una serie de sustancias especialmente tóxicas cuyo vertido debe estar prohibido, es interesante el poder disponer de un índice de calidad, que permita reflejar en un solo número la calidad global de un agua en la cual se han determinado una serie de parámetros físicos y químicos. De esta manera, se tiene un instrumento que permite comparar en términos relativos la calidad del agua de distintas observaciones, bien en forma espacial o temporal.

Entre los diferentes índices de calidad propuestos, hemos aplicado el Índice de Calidad Gene-

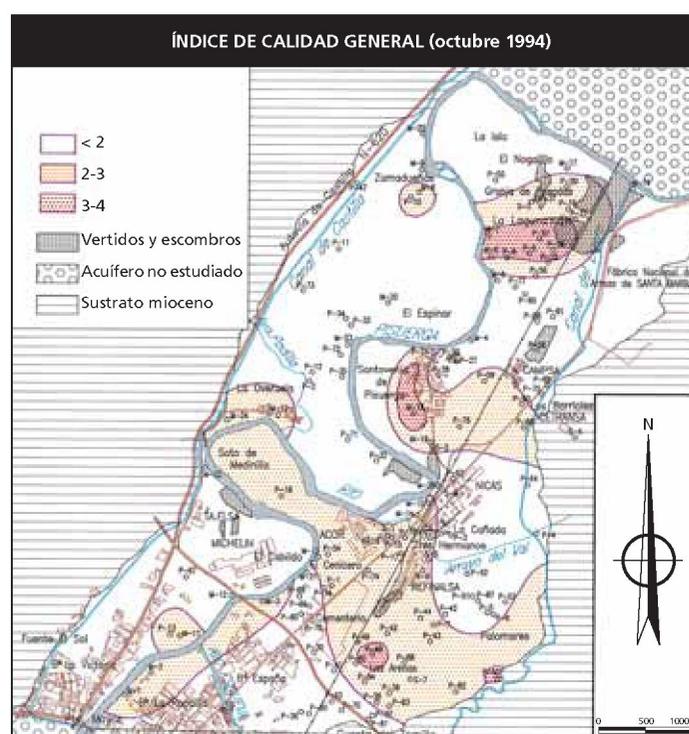


Figura 9.
Índice de calidad de Harkins.



Área de regadío con agua subterránea junto a una zona industrial de la margen izquierda.

ral de Harkins (ICG), que emplea un procedimiento estadístico específico basado en el rango (Harkins, 1974) y que tiene en cuenta los valores de los diferentes parámetros analizados (en nuestro caso pH, conductividad, cloruros, nitratos, sulfatos, sodio, potasio, calcio, magnesio, zinc, cadmio, plomo, cobre, aluminio y hierro), así como los valores guías que se toman como referencia (Directiva CEE 80/778). El ICG está definido de tal forma que cuanto mayor es su valor, peor es la calidad del agua examinada.

En la Figura 9 aparece el ICG correspondiente al muestreo de Octubre de 1994. Se observa que la peor calidad general se encuentra en la margen izquierda, confirmándose la existencia de tres zonas que corresponden de nuevo y de forma aproximada a las zonas Norte, Santovenia y Centro-sur de dicha margen.

Contaminación de las aguas.

La Figura 10 muestra los principales focos potenciales de contaminación de la zona estudiada. En general son puntuales y están asociados a industrias, a vertidos de aguas residuales procedentes de fosas sépticas y pozos negros, a fugas de redes de saneamiento, e incluso a antiguas graveras rellenadas con vertidos y escombros. Existe además una contaminación de tipo difuso debido a actividades agrícolas y ganaderas, que se extiende por toda la zona. A lo largo de este estudio se han podido identificar diversos contaminantes en el acuífero aluvial, y en algunos casos se ha podido establecer una relación clara entre su presencia y presumible origen.

De forma resumida, diremos que:

- Las actividades agrícolas, como la utilización masiva de fertilizantes nitrogenados, originan la existencia de una contaminación difusa debida al

nitrato en gran parte del acuífero aluvial, más acusada en la margen izquierda donde se sobrepasan los 50 mg./l. en más de un 60 % de su superficie. Los mayores contenidos de dicho ion aparecen en el área de Tres-Hermanos (dentro de la zona Centro-sur), donde se alcanza un valor de 875 mg./l., y cuyo origen podría ser debido a fugas de una antigua fábrica de abonos nitrogenados (en la actualidad cerrada). En esta zona también existe una alta concentración de arsénico (73,9 mg./l.) que también pudiera estar relacionada con esta misma industria, según se deduce de la dirección del flujo subterráneo. Datos a los que hemos tenido acceso posteriormente, dan valores incluso superiores a 400 mg./l. para este elemento en aguas subterráneas de la cabecera del arroyo del Junquero, aguas arriba del vertedero

de Cetransa, y no lejos de los depósitos vertidos por la mencionada industria de fertilizantes.

- Aparecen elevadas concentraciones de cloruros, sodio y potasio en la zona Centro-sur (El Cenice-ro-Tres Hermanos), de origen presumiblemente industrial ya que existe una factoría en dicha zona que utiliza cloruros sódico y potásico para la recuperación de aluminio. Asimismo, existen elevados contenidos de hidrocarburos y arsénico debido a posibles fugas de carácter más o menos puntual.

- En la zona Norte, la existencia de vertidos (escombros y residuos industriales y agrícolas) enterrados en antiguas graveras, origina contaminación por lavado piezométrico apareciendo en las aguas, sulfato, calcio (yesos), magnesio y potasio.

- En las cercanías de Santovenia hay elevadas concentraciones de cloruro, sulfato, nitrato, sodio y calcio, las cuales parecen estar relacionadas con fugas de la red de abastecimiento y saneamiento de este núcleo urbano. En este caso, el origen de la contaminación podría ser doble: por un lado aguas de abastecimiento procedentes del acuífero profundo de carácter sulfatado-clorurado, y por otro aguas residuales cargadas con cloruro y nitrato.

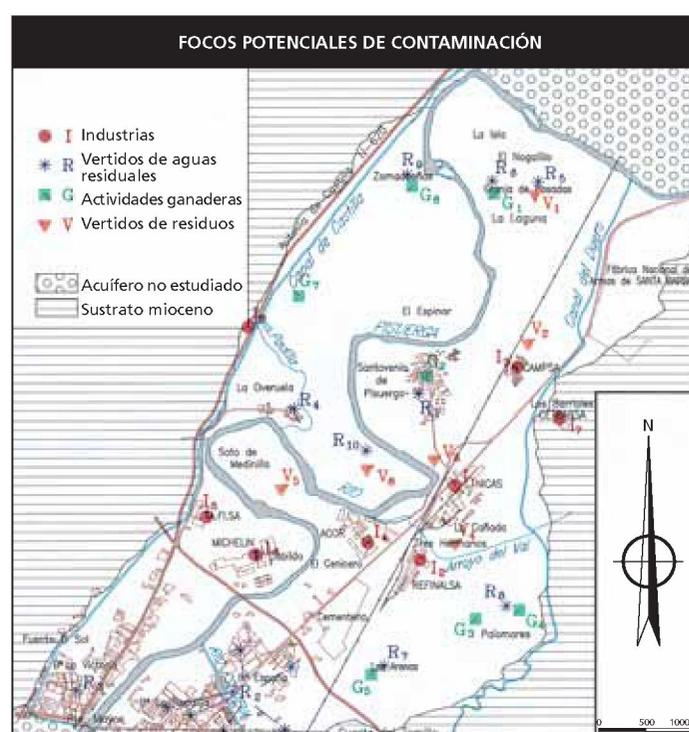


Figura 10: Focos de contaminación.



Vertido de escombros y residuos industriales afectando al nivel freático en antiguas graveras situadas en la zona Norte de la margen izquierda.

- Al Este de Santovenia se ha observado una importante contaminación por hidrocarburos, procedente al parecer de depósitos de almacenamiento de estos productos. En sucesivos muestreos se ha constatado su progresiva disminución como consecuencia quizás del arrastre por el flujo subterráneo y/o de su biodegradación bacteriana.

- En general, no se ha detectado contaminación por metales pesados en la zona, encontrándose siempre sus valores por debajo de los límites máximos admisibles.

Medidas preventivas y correctoras.

Los acuíferos tienen una gran inercia a mostrar la contaminación y presentan, por lo general, un notable poder depurador frente a muchos contaminantes. El gran volumen de agua que almacenan origina que las contaminaciones extensas se manifiesten de forma muy lenta, pudiendo transcurrir decenas de años sin que se detecten, mientras que las contaminaciones puntuales pueden no aparecer hasta después de un tiempo más o menos prolongado.

Una vez que la contaminación se ha producido y alcanza un cierto desarrollo, la autodepuración de los acuíferos suele ser muy lenta y a veces imperceptible a escala humana. La incidencia económica puede llegar a ser enorme, ya que podría impedir la utilización del acuífero por un largo periodo de tiempo. Asimismo, su regeneración es extraordinariamente lenta y requiere altos costes económicos. De ello se deduce la importancia de las medidas preventivas y correctoras en la lucha contra la contaminación, ya que permitirán evitar la llegada de los posibles contaminantes al acuífero, limitar su cantidad o reducir su peligrosidad. Esta importancia aumenta por el hecho de que en este caso se trata de un acuífero muy vulnerable, por su alta permeabilidad y su carácter superficial. Por todo ello y a la vista de los niveles de contaminación encontrados, proponemos las siguientes medidas:

-Para evitar la contaminación agrícola: Debe hacerse una ordenación adecuada del territorio, control del empleo de fertilizantes (sobre todo en aquellas zonas donde los suelos permiten una mayor filtración), así como la ordenación y mejora de los sistemas de riego.

-Para evitar la contaminación ganadera: Hay que evitar que se hagan depósitos de estiércol directamente sobre los suelos permeables, así como recoger las excretas y purines de las granjas ganaderas y prohibir los vertidos directos en excavaciones del terreno.

-Para evitar la contaminación por aguas residuales urbanas: Se debe mejorar y prolongar las redes de saneamiento, eliminando las fosas sépticas y pozos negros.

-Para disminuir la contaminación industrial: Debe regularse mediante normas de planeamiento la situación de las industrias potencialmente contaminantes, evitando los almacenamientos de residuos industriales al aire libre y retirar los vertidos enterrados en antiguas graveras.

-Otras dos cuestiones importantes serían: Proteger las obras de captación y bombeo, así como el entorno de captación y el control y vigilancia sistemática de las aguas del acuífero para detectar los problemas en el menor tiempo posible.

Por último, no debemos dejar de reseñar el hecho de que en las cercanías de la zona estudiada se ha instalado una planta de tratamiento físico-químico de residuos tóxicos y peligrosos. Sus efluentes vierten a la red de colectores de Santovenia, por lo que deben ser controlados estrictamente, para evitar que las fugas de dicha red contaminen aún más el acuífero.

En conclusión, se ha caracterizado un acuífero aluvial prácticamente desconocido, muy vulnerable por su carácter superficial y alta permeabilidad. La existencia de focos contaminantes está degradando la calidad química de sus aguas, con

el peligro de un aumento futuro de la contaminación si no se toman las medidas apropiadas.

Referencias

- AOAC (1990) "Official methods of analysis", 15 th ed. Vol.1. 312.
- APHA-AWWA-WPCF (1985) "Standard methods for the examination of water and wastewater". 16 th ed.
- Custodio, E. y Llamas, M.R. (1976) "Hidrogeología subterránea", Omega, Barcelona.
- DIN 38409. Part 18, (1981) "Germán standard methods for the analysis of water", wastewater and sludge. Determination of hydrocarbons (H 18).
- Directiva 80/68/ de 17 de Diciembre, "Protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas", Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 20, de 26.1.80.
- Directiva 80/778/ de 15 de Julio, "Calidad de las aguas destinadas al consumo humano", Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 229, de 30.8.80.
- EPA (1986) "Test methods for evaluating solid waste" Vol.IA: Laboratory manual physical/chemical methods. 3ª ed. USAEPA (1986).
- Harkins, R. (1974) "An objective water quality index", J. Water Pollut., Control Fed. 46, 588-591.
- Helena, B.A. (1996). "Hidroquímica y contaminación de las aguas subterráneas de un acuífero aluvial al Norte de Valladolid". Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.
- Helena, B.A., Fernández, L., Fernández, J.M., Pardo, R. y Barrado, E (1996). "Repercusión antrópica en el acuífero aluvial del río Pisuerga al Norte de Valladolid". I Congreso Regional del Agua, Valladolid, 333-344.
- MOPU (1990). "Unidades hidrogeológicas de la España peninsular e islas Baleares". Servicio Geológico. Informaciones y Estudios n° 52, Madrid.
- R.D. 1138/90, BOE 226, de 20.9.90. "Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público".

Agradecimiento:

Este trabajo ha sido realizado con la ayuda económica de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León (Proyecto VA13/94).

La Montaña Oriental Leonesa

Localizada en el sureste del Macizo Asturiano, y con los Picos de Europa como límite, es una comarca heterogénea, donde podemos encontrar paisajes naturales espectaculares como las gargantas del Sella y el Cares junto con otros humanizados con importantes núcleos urbanos y embalses como el de Riaño. Una comarca de orientación ganadera y una de las pocas zonas de la península donde todavía podemos encontrar al oso pardo y al urogallo. Unos espacios atractivos para la pesca, para el ocio y el turismo, que engloban 19 municipios y se extienden a lo largo de 1.933 km².

*Cayetano Cascos Maraña
Departamento de Geografía
Universidad de Valladolid*

Dossier

La Montaña Leonesa es la franja de la provincia en la cordillera Cantábrica, desde Laciana hasta los Picos de Europa. A lo largo de sus 150 km. se diferencian las comarcas: occidental, central y oriental. Esta última corresponde a las cabeceras del Porma, Esla y Cea, afluentes del Duero, y del Sella y Cares vertientes al Cantábrico; en sus 1933 km² viven 17.829 habitantes en 19 municipios. Su límite más nítido es el meridional, en escarpe sobre las llanuras de la cuenca terciaria, donde se encajan los valles de las riberas leonesas. Por el norte, la divisoria de aguas montañosa se supera hacia el Sella y el Cares en Sajambre y Valdeón, donde la barrera de los Picos de Europa vincula a León ambos valles. El relieve abierto del valle del Porma, frente a la angostura en el Curueño y el Torío, establece el límite occidental, mientras que al este la cuenca del Cea se ajusta al confín con Palencia.

La altitud es elevada, pues el 98% de la superficie supera 1000 m. y las cimas, de más de 2000 en el oeste, pasan de 2600 en los Picos de Euro-

pa. Los desniveles, de 1000 m. en la vertiente sur, rebasan 2000 en la Cantábrica, esbozando un relieve muy accidentado. La altitud de los pueblos, emplazados en los valles, varía entre 1000 y 1300 m. como norma.

La ganadería, como única actividad agraria, se basa en la riqueza de los pastos en las cabeceras amplias de los valles. Predomina el vacuno de carne, frente al ovino, cabrío y equino. El ganado aprovecha el pasto estival y el prado de siega, cuyo heno provee la estabulación invernal. La ganadería se halla en una dura crisis estructural, que impide modernizar las explotaciones, agravada por los precios bajos. La minería ha sido el segundo pilar económico, merced al substrato rocoso variado, que aloja 3 cuencas hulleras, minerales metálicos e industriales. El cierre de minas de interior, como las de Sabero (1992) que empleaban a 4/5 de los mineros, y el cambio al cielo abierto, afectan gravemente al empleo.

La aportación extraordinaria de los cursos fluviales se regula en los embalses del Porma (1968) y del Esla (1987). El desalojo de 4.156 personas, los 16 pueblos desaparecidos, la inundación de vegas y la pérdida de servicios tuvieron contrapartidas duales. Frente a la expoliación en el del Porma, en el de Riaño, la reivindicación permitió obtener ayudas, cuyo fruto ha sido el núcleo turístico del Nuevo Riaño y los de Burón y Vegaceneja.

Desde los años 60, las Reservas de Caza de Mampodre y Riaño (1020 km²) protegen a la fauna, aportan ingresos municipales y captan turistas de calidad. En el Alto Porma surge la estación de esquí de San Isidro, junto a la atracción de valles, como Valdeón; pero la clave del turismo está en el éxodo rural y el retorno de los oriundos. La creación de los Parques Nacional y Regional de Picos de Europa (1254 km²) en los años 90 reconoce el valor de los paisajes y orienta su futuro al desarrollo sostenible y el turismo.

La población, mediana respecto a 1960 y con más de 1/4 de ancianos, tiene un promedio de edad de casi 50 años, que junto con la natalidad débil y la merma en los grupos jóvenes, esbozan el declive demográfico. No obstante, la densidad, de 9,2 habitantes/km², supera a la de comarcas de las llanuras, más despobladas y envejecidas aún.

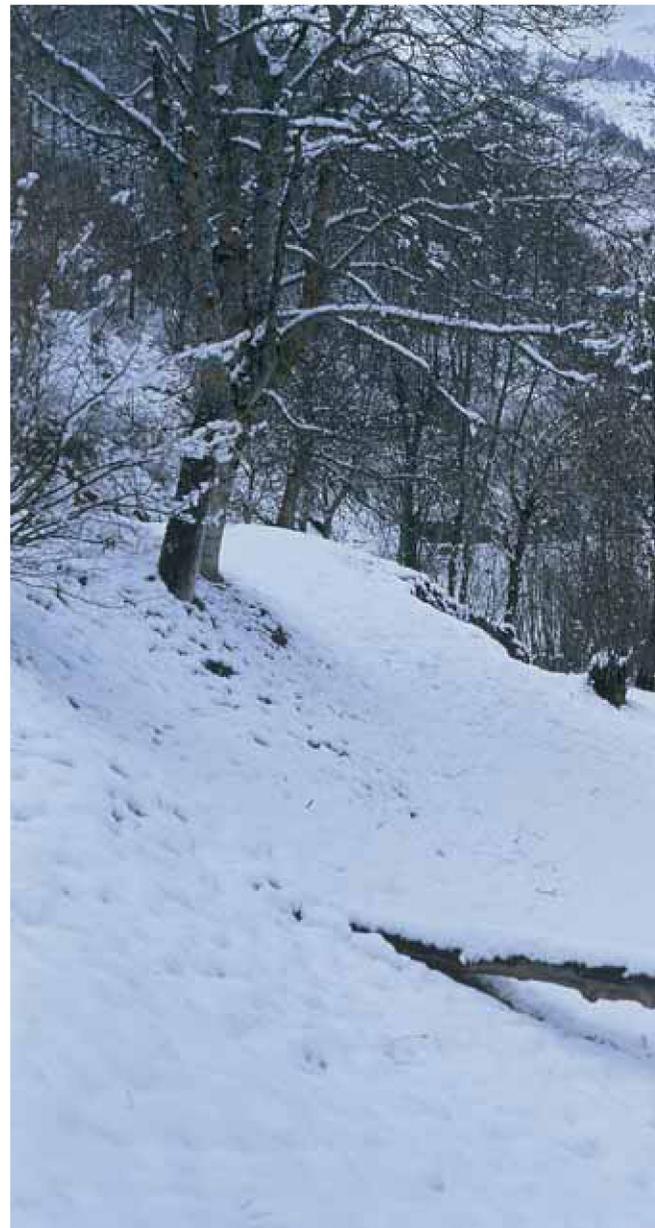


Gráfico 1



A hechos positivos para las explotaciones ganaderas, más grandes y mecanizadas, se contraponen la pérdida de servicios, como los educativos, a favor de la capital provincial, cuya distancia y las carreteras de montaña, aumentan los gastos y el tiempo de acceso.

La comarca no es uniforme, los cambios ecológicos rápidos del medio montañoso generan una dualidad de franjas norte y sur, a partir de las presas del Esla y el Porma, y un mosaico de valles o tramos de valle de cientos de km². La franja norte, con vegetación atlántica y sin aridez, tiene más potencial ganadero y apenas minas de hulla. La franja sur muestra aridez estival en las solanas y su pasto de menor calidad se reduce por la angostura de los valles, al tajar las alineaciones que amordazan a las capas de carbón. (Gráfico 1, Cuadro I)

El mosaico de valles lo forman 6 cabeceras y 3 tramos, singulares por el aislamiento del relieve,



Valle del Soto de Sajambre.
 Archivo fotográfico de la REN
 de Castilla y León.

Gráfico 2

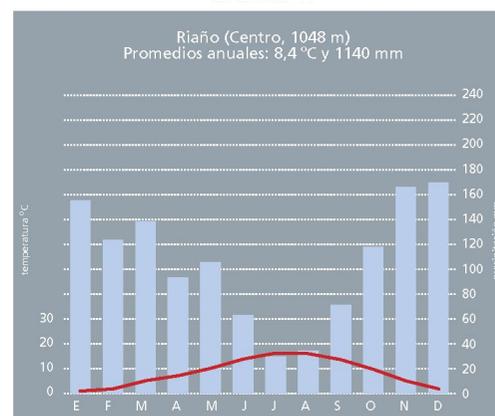


Gráfico 3

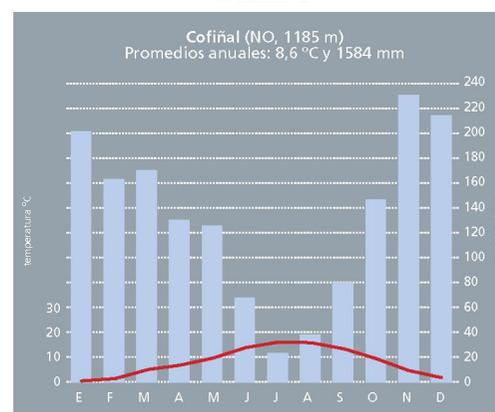
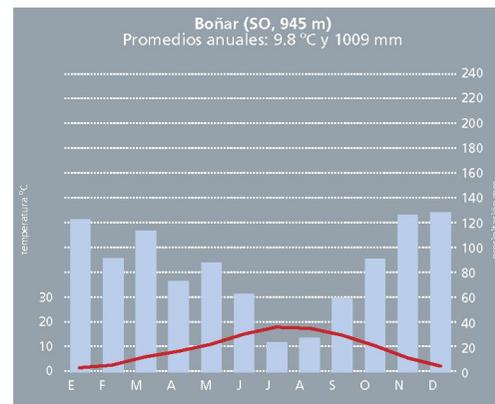


Gráfico 4



Cuadro I • Valles y tramos de cuenca singulares en la Montaña Oriental (*)				
Nombre	Municipios	Km. cuadrados	Valle	Centro servicios
Sajambre	Oseja de Sajambre	7,3	Sella	Riaño
Valdeón	Posada de Valdeón	164,6	Cares	Riaño
Alto Porma	Puebla de Lillo, Reyero	197,6	Porma	Boñar
Valdeburón	Acebedo, Burón, Maraña, <i>Riaño</i>	281,5	Esla	Riaño
Tierra de la Reina	Boca de Huérgano, Pedrosa, <i>Riaño</i>	349,4	Yuso	Riaño
Alto Cea	Prioro	49,0	Cea	Cistierna
Porma-Boñar	Boñar, Vegaquemada	253,6	Porma**	Boñar
Esla-Cistierna	Cistierna, Crémenes, Ercina, Sabero	380,6	Esla**	Cistierna
Valderrueda-Tuéjar	Valderrueda, Prado de la Guzpeña	183,7	Cea**	Cistierna
9 Valles y tramos	19 municipios	1933,3		

* Demarcaciones como Aleón, las Arrimadas, La Guzpeña, consideradas comarcas históricas, carecen hoy de singularidad geográfica neta.
 ** Tramos de la franja meridional.

Fuente: Censo de Población de 1991. Nomenclator de León.

los contrastes entre franjas y las raíces históricas. El colectivismo de origen medieval marca el reparto del bosque, el pasto y el prado, bajo una organización donde gran parte de los esquilmos se obtenía de lo comunal, dentro de sociedades rurales homogéneas, pero sujetas a unas condiciones ecológicas estrictas y rigurosas.

Frío, lluvia, nieve y escasa aridez estival.

Por la altitud y la situación encarada a entradas de aire frío y depresiones del NNO, esta montaña fría destaca por la precipitación, en el máximo de lluvia y nieve de las montañas españolas. Los neveros permanentes de los Picos de Europa, a 2.400 m. y mucho más bajos que los pirenaicos, son significativos. (Gráficos, 2, 3 y 4).

Las temperaturas mínimas diarias tienen promedios negativos de 3 a 5 meses y las extremas han bajado en Riaño, a sólo 1.048, m. hasta $-26,5^{\circ}\text{C}$. Las medias mensuales sólo superan 10°C entre junio y septiembre y las heladas no faltan en julio y agosto, en los que alguna nevada ha cubierto sobre los 1300 m. Si el invierno excede a noviembre y abril, hay un verano tímido en julio-agosto, cuyos promedios alcanzan 18°C en valles del sur y 12°C en la franja norte. Si algunos años el rigor invernal afecta a junio, otros, la suavidad estival se extiende a septiembre; pero la baja altitud de los observatorios encubre la dureza del frío.

Las olas de frío invernal responden a coladas árticas, o polares del NE de Europa, con presión moderada y nevadas débiles; pero el tiempo frío más frecuente se produce bajo anticiclón en el Atlántico, con alta presión, sol radiante y heladas nocturnas. Las depresiones afectan durante la mitad del invierno con efectos duales; las centradas al NO ibérico generan grandes nevadas, hasta más de 1 m. en algunas horas, mientras las del SO producen lluvia y viento templado, que funden la nieve hasta gran altitud si se mantienen varios días.

La precipitación anual es abundante y varía entre 925 y 1600 mm. en las 10 estaciones de registro; pero son valores cortos, porque los observatorios se hallan 1000 m. más bajos que las cimas. En niveles altos de la franja norte pueden estimarse en 2.000 mm., de los cuales el 60% se concentra en noviembre-marzo. Abril,



Las formas agudas del roquedo calizo proporcionan un singular aspecto agreste a la montaña oriental leonesa.

mayo y octubre son lluviosos, entre 85 y 150 mm., frente al grupo de junio y septiembre, cuyo descenso hasta 60-90 mm. enmarca el periodo más seco en julio-agosto, entre 25 y 40 mm. y esbozando cierta aridez.

La aridez requiere carencia larga de lluvias, que aquí se limita a una merma en julio y agosto, y el frescor estival supone otro paliativo. Las precipitaciones ocultas mitigan aún más la aridez, mediante tres tipos propios del tiempo estable: El *borrín* es una niebla orográfica y vespertina, pues el ascenso del aire del Cantábrico, incluso la brisa, provoca condensación y llovizna. La niebla de inversión matutina es muy frecuente en los fondos de valle; aporta humedad y reduce insolación. Y el rocío intenso, hasta avanzada la

mañana, es otra constante del tiempo estable. La aridez sólo es patente en las solanas meridionales y a resguardo de vientos húmedos, acrecentada por la abundancia de calizas y suelos permeables.

Abundancia y calidad del agua: los embalses.

El frío, la débil evaporación, la elevada precipitación y cierta fusión nival, coincidentes en invierno, dan lugar a grandes aportaciones fluviales (1 ó 1,5 hm.³/km.²/año). Los regímenes carecen de

mínimo invernal neto, por las lluvias y la fusión, incluso en enero, aunque la influencia nival se advierte en el máximo de marzo y el segundo lugar de abril. Sin estiajes rigurosos, el mínimo estival se ajusta a la precipitación, salvo en octubre, por reposición en suelos y acuíferos. Al efecto regulador de la nieve, se une el de las calizas en el Cares y el Esla, mediante redes kársticas, que controlan el flujo, reducen la evaporación y alumbran grandes manantiales permanentes. (Gráficos 5 y 6, Cuadro II).

La calidad del agua se basa en la provisión segura y el potencial de energía de los ríos. El desnivel del Cares y Sella se explota en centrales, como la reciente de Cordiñanes, y la de Camarameña. El Porma y el Esla poseen recursos mayores; en 849 km.² de sus cabeceras, aportan un volumen similar a la capacidad de embalse, de 968 hm.³, con uso principal de regadío para más de 100.000 has. Si el Porma abastece de agua a León, el Esla cuenta con una central como uso secundario. De este recurso obtienen escaso pro-

Gráfico 5

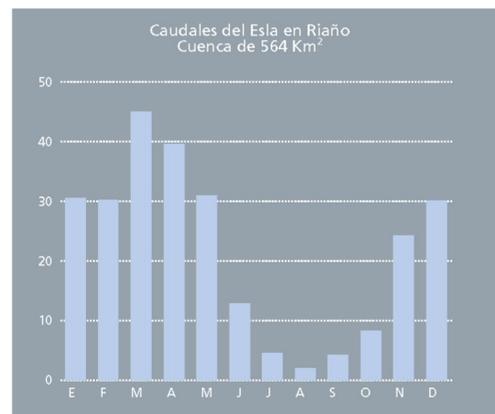
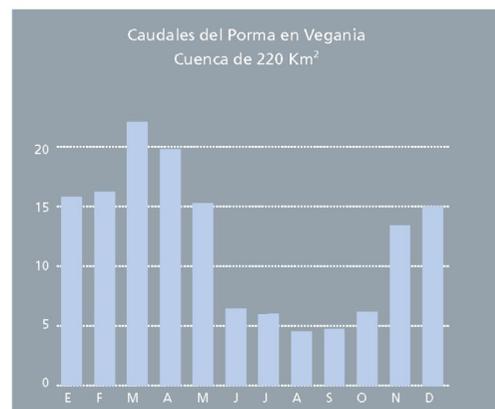


Gráfico 6



Cuadro II
Rasgos y aprovechamientos de los ríos en la Montaña Oriental Leonesa

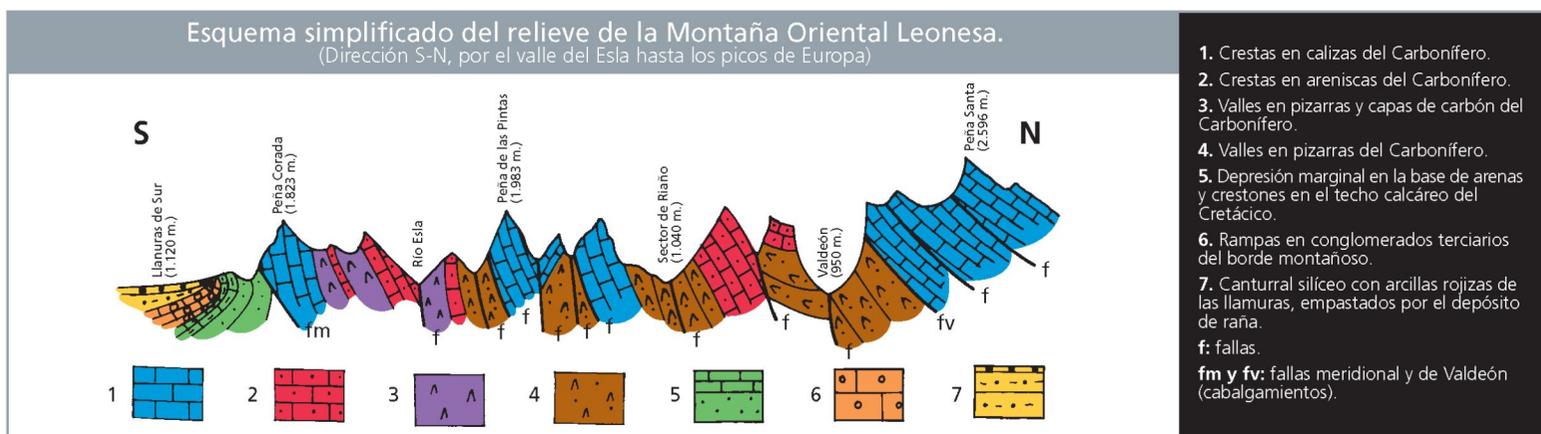
Río	Cuenca km. cuadrados	Aportación Hm. cúbicos	Embalse Hm. cúbicos	Inundación km. cuadrados	Regadío has.	Otros usos
Esla*	710,0	878,0	651,0	23,2	80.000,0	Hidroeléctrico
Porma	451,0	471,0	317,0	11,5	28.000,0	Abastecimiento
Cea	231,0	116,0				
Cares	129,0	168,0				Hidroeléctrico
Sella	84,0	102,0				Hidroeléctrico
Grande (Carrión)	51,0	53,0	2,7	1,0		Hidroeléctrico
Resto**	277,0	137,0				Varios
TOTALES	1.933,0	1.925,0	970,7	35,7	108.000,0	-

* Estación de aforos en el borde S. de la comarca.

** Cuenca o sectores de cuencas de ríos en la comarca que confluyen con los mencionados fuera de ella y acrecen de estaciones de aforos.

Fuente: Elaboración sobre datos de las Confederaciones Hidrográficas (MOPU).

Gráfico 7



vecho los montañeses; a los desalojos, pérdida de pueblos e inundación de 35,7 km.² de vegas, se añaden perjuicios indirectos, como la desarticulación de los servicios y las nuevas carreteras de trazados más largos, sinuosos, altos (dificultad con la nieve) y empinados.

La originalidad de un relieve de macizo: Peñas, valles y gargantas.

La Montaña Oriental se halla en el SE del Macizo Asturiano, gran unidad morfoestructural que forma la Cordillera Cantábrica entre el Sil y el Pisuerga. Se asienta en un zócalo o raíz de cordillera, coronada en el Carbonífero, arrasada y reelevada en la Era Terciaria. Frente a la dureza de otros zócalos, éste tiene escasa rigidez y abundancia de rocas sedimentarias. Las rocas más viejas son cuarcitas, que forman crestas y picos en el oeste (Las Agujas, 2.155 m.). Las calizas duras carboníferas distinguen a este sector de la Montaña Leonesa, elevándose en las crestas del Esla y Picos de Europa hasta 2.648 m. Los conglomerados, también duros, forman cantiles y tormos en Tierra de la Reina. Finalmente, las pizarras blandas, alojan los valles amplios y abundan en el sur, conteniendo el carbón.

Desde el Carbonífero, la tectónica de pliegues, mantos, escamas y cabalgamientos onduló, troceó y apiló rimeros de trozos, rotos luego por fallas O-E, como la Sabero-Gordón y la de León, y la NO-SE de la de Ventaniella. Así se pergeñaron cuadrículas de cientos de km.², que encerraban mosaicos de fragmentos. El ascenso del Terciario reactivó fallas, en torno de la Sabero-Gordón, haciendo montar al Macizo sobre las llanuras en escarpe, como el de Peña Corada (1823 m.), que remonta 700 m. en 3 km. En el interior el ascenso fue más progresivo por fallas en escalera, rotaciones, apretura de pliegues y aumento del buzamiento, cuya media supera 50° en el rompecabezas de fragmentos.

El Esla, el Porma y el Cea, explotando las pizarras, fallas y contrastes desembocaban en las llanuras, a 1.200 m. y esparcían guijarros en las tablas de *naña*. En el Cuaternario se encajaron hasta los 960 m. de su salida actual de la montaña. El Cares y el Sella fueron más agresivos, por su longitud menor y por el nivel cero del Cantábrico; cortando el muro de los Picos de Europa, se encajaron 2000 m. en gargantas de falla, talladas en la



Las formaciones arboladas recubren importantes extensiones en la montaña oriental leonesa. (Pandetrave).

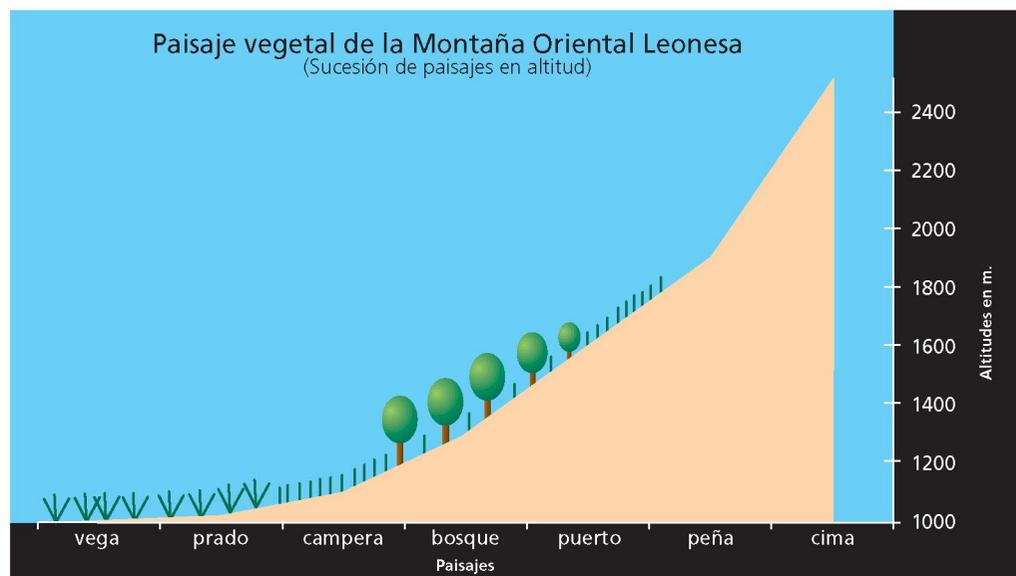
dureza calcárea. En la vertiente sur, la mayor alternancia de rocas fomentó la erosión diferencial a costa de las pizarras y del realce los paquetes duros aledaños, que forman culminaciones en crestas.

Las crestas principales son calcáreas y tienen perfil agudo y simétrico por el fuerte buzamiento. La energía de sus vertientes, el raquitismo edáfico y la altitud le dan carácter de pantallas ásperas y desnudas o *peñas*, como Peña Corada, Peña de las Pintas (1.989 m.) y Peña Santa (2.596 m.), bastante fragmentadas por estrechas *horcas* y collados. Al margen de las crestas, que también abun-

dan en cuarcitas y conglomerados, las culminaciones restantes son *llombas* o *cerras* más bajas, romas y frecuentes en las pizarras del S y el SE.

En los valles alternan las hoces y las vegas. En las hoces predomina la dirección N-S, perpendicular a franjas de roca dura, pero también explotan fallas en trazo quebrado. Las gargantas más profundas y continuas son las del Sella y el Cares (13 km.). La hoz del Esla, en 29 km. entre Riaño y Cistierna, ofrece una riqueza sin par en lo tectónico y lo geomorfológico. Los tramos de vega tienen fondo ancho, entre casi 1 y 2 km., alojándose en pizarras de las cabeceras del Porma y del Esla, cuya capacidad de embalse para la altura de las presas (73 y 88 m. entre el lecho y el techo del agua) muestra su caja ancha.

Gráfico 8



Entre los puertos de San Isidro (NO) y San Glorio (NE), la talla de la glaciación Wurm se advierte en los circos y valles glaciares y el depósito de morrenas. Los circos, desde el nivel de cumbres de 1800 m., suelen mirar al N (conservación nival de umbría) y al E (concentración nival a sotavento del flujo del O), como los de Cebolledo y Mampodre; los valles tienen perfil en U y longitud inferior al 10 km. Las formas kársticas se solapan con los glaciares y nivales, incluyendo gran variedad de lapiaces: los cilindros de pared y las acanaladuras y aristas de ladera, responden a la fusión. Los joyos o jous, grandes embudos en rellanos o cubetas glaciares, evacúan por sumideros funcionales el agua y la caliza.

Las minas y sus coyunturas.

Los recursos mineros, vinculados al relieve, tienen variedad, riqueza moderada de yacimientos y difícil explotación. La variedad se basa en la larga evolución geológica y la diversidad litotectónica, apta para minerales sedimentarios y filonianos. Los yacimientos pequeños y dispersos y el buzamiento obligan al trabajo en profundidad. El relieve añade más obstáculos, como emplazamientos o accesos difíciles, y la nieve

impide el trabajo invernal en yacimientos altos. Pero las claves no están en los 500 m. de profundidad de los pozos de hulla en Sabero, sino en los mercados, políticas y ayudas, que no impiden el carácter coyuntural. Buena prueba es la caída desde más de 2.500 empleos, a fines de los años 50, hasta apenas un centenar ahora.

Los minerales metálicos han sido ricos en yacimientos y coyunturas; en ningún municipio faltan cavidades o escombreras. Minas de hierro, antimonio, arsénico y manganeso se explotaron hasta la posguerra, o se activaron durante la autarquía, cerrando al final de los años 50. En 1962 surgieron las minas de cinabrio, en filones entre caliza y con 340 empleos, pero la caída del precio del mercurio forzó el cierre en 1972, sin expectativas de reapertura.

El carbón se halla entre pizarras en las cuencas de Sabero, Rucayo-Salamón y Valderrueda. Desde su inicio, vinculada al coque y la siderurgia, esta minería ha sido la de más envergadura, la más dispar en explotaciones (pozos, cielo abierto y chamizos) y la de más incidencia social. El ferrocarril La Robla-Valmaseda (1.894) marca un auge hasta 1918, junto a otro hasta 1958 y el fin de la autarquía, seguido por cierres y nuevos usos del

carbón en centrales térmicas. Del millar de trabajadores en los años 80, 840 correspondían a Hulleras de Sabero y Anexas S.A., cuyo cierre en 1992 conlleva la extinción de facto. Los minerales industriales tuvieron un papel marginal, pero se mantiene la extracción de sílice y talco. Las minas de Lillo, con parque en Boñar, producen más de 4/5 del talco español; pero del trabajo de interior se ha pasado al cielo abierto y el empleo directo es reducido.

La escasez de franjas de pizarras o de haces de fallas O-E, limita los collados en los interfluvios, orientando la carretera hacia los valles N-S, pese a la dificultad de las gargantas, y faltan enlaces en sentido zonal. Los raros collados son altos y expuestos a la nieve y el hielo en los puertos más duros de las carreteras españolas. La altitud media de 1475 m. para los 10 puertos principales explica que, hasta la dotación de quitanieves en los años 70, algunos estuvieran cerrados todo el invierno, a veces hasta julio.

La vegetación humanizada: bosques, matorrales y prados.

Del clima y el relieve surge la variedad bióticos, que acoge a bosques de la España atlántica, de transición y mediterráneos, incluyendo los mayores hayedos y robledales de Castilla y León, abedulares, encinares, sabinars, rebollares y pinares, lo cual, junto con la gama de pisos vegetales, se ha invocado como valor natural; pero el paisaje refleja su explotación milenaria e intensa. Los bosques, limitados por el frío a partir de 1.600-1.700 m., ocupan 1/3 de su espacio potencial, lejos del poblamiento, en pendiente fuerte y suelo pedregoso. Los prados ocupan áreas bajas ganadas al bosque, como vegas y pies de laderas. Y el pastizal bajo de campera se extiende desde los pueblos por el tramo medio de las vertientes a costa del bosque, y cortándolo a veces hasta enlazar con el pastizal de altitud de los puertos. (Gráfico 8, Cuadro III).

Tal distribución refleja el orden del espacio agrario tradicional; los prados son de propiedad privada, frente al carácter comunal del resto, organizado para el pasto por tipos de ganado. Las camperas, cerca de los pueblos, se destinaban a yuntas (*boyerías*). El vacuno de recría pastaba en

Cuadro III • Superficie forestal arbolada y de matorral, pastizal y prado en la Montaña Oriental

Valle-Tramo	Forestal Has.	%	Matorral Has.	%	Pastizal Has.	%	Prado Has.	%	Otras*	%	Total Has.
Sajambre	3.280	44,7	1.616	22,0	1.188	16,2	954	13,0	292	4,0	7.330
Valdeón	3.995	24,3	3.439	20,9	1.872	11,4	922	5,6	6.232	37,9	16.460
Alto Porma	2.029	10,3	10.845	54,9	2.719	13,8	1.743	8,8	2.424	12,3	19.760
Valdeburón	7.432	26,4	6.360	22,6	5.172	18,4	2.809	10,0	6.377	22,7	28.150
Tierra de la Reina	2.663	7,6	16.289	46,6	0**	0,0	0**	0,0	15.988	45,8	34.940
Alto Cea	1.110	22,7	1.608	32,8	604	12,3	892	18,2	686	14,0	4.900
Porma-Boñar	3.853	15,2	9.813	38,7	2.597	10,2	3.407	13,4	5.960	23,5	25.360
Esla-Cistierna	4.441	11,7	11.283	29,6	6.961	18,3	1.925	5,1	13.450	35,3	38.060
Valderrueda-Tuéjar	2.632	14,3	8.705	47,4	1.097	6,0	2.004	10,9	3.932	21,4	18.370
Total	31.435	16,3	69.958	36,2	22.210	11,5	14.656	7,6	55.341	28,6	193.330

* Superficies improductivas (embalses, pueblos, peñas) o no declaradas.

** Datos deficientes en torno al embalse de Riaño.

Fuente. Elaboración sobre «Memoria del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de «León». M.A.P.A. Madrid.

En las cumbres más cimeras encontramos un variado repertorio de formas y procesos geomorfológicos.



camperas lejanas, hasta el pie de los puertos, aprovechados en conjunto por las merinas y el equino, ovino o caprino locales. La malla vegetal se concertaba con el pastoreo de turnos, o *veceras*, por tipos de ganado.

Los bosques, de propiedad comunal, fueron objeto de explotación regulada en tres recursos: La buena madera de roble y de haya se usaba para una construcción muy consumidora (casas, establos, cobertizos y hórreos), para aperos y venta de subastas. La leña para la lumbre y la cocina se obtenía del haya o del rebollo, completada con la de matorral. La tercera utili-

dad incluía las podas para el ganado y el ramoneo. La explotación del bosque, que explica su conservación, sufrió en los años 60 una pérdida de valor, con riesgo para las masas. Decayeron las subastas y el resto de los esquilmos, salvo el de leña, pese al avance de la calefacción de gasoil y la despoblación. El uso del tractor y su acceso limitado al margen del bosque han polarizado ahí la saca de leña, provocando el retroceso y la tala de árboles centenarios, fuera del alcance del hacha, pero no de la motosierra.

Los hayedos ocupan el primer lugar, por extensión y generalidad; desde las umbrías del sur

hasta ambas vertientes en el norte y en substrato calizo o silíceo. Entre las hayas (*Fagus sylvatica*) se intercalan árboles o corros de roble albar (*Quercus petraea*), abedul (*Betula celtibérica*), argomemo (*Sorbus aucuparia*), arce (*Acer pseudo-platanus*) y llamera (*Ulmus glabra*). Con talla arborescente abundan el acebo (*Ilex aquifolium*), el mostajo (*Sorbus aria*) y el tejo (*Taxus baccata*). Predominan los hayedos acidófilos, pues los basófilos están limitados por la falta de suelo en las peñas. Ambos tipos muestran contrastes en el matorral de brezo (*Erica australis*), arándano (*Vaccinium myrtillus*) y escoba (*Genista florida*) en los primeros, y de aliaguilla (*Genista occiden-*

talís), verdemonte (*Daphne laureola*) y gayuba (*Arctostaphylos uva ursi*) en los segundos. Arbus-tos comunes son los avellanos (*Corylus avellana*) y frambuesos (*Rubus ideaus*). Los hayedos más extensos se hallan en Valdeburón, Sajambre, Valdeón y el haya es especie dominante en 221 km².

Los robles albares, al margen de árboles sueltos de *Quercus robur*, forman bosques diferenciados, pero su preciosa madera llevó la tala hasta los enclaves más recónditos, por lo que alternan ejemplares centenarios ralos, sin valor maderero, con bosques de árboles jóvenes, y escasean los intermedios. Con querencia silíceas, abundan en las solanas y en las dos últimas décadas se observan progresiones, desde matorrales semejantes a los del hayedo acidófilo.

En los rebollares (*Quercus pyrenaica*) se solapan bosques con tallares tupidos arborescentes y con estolones en solanas silíceas. La escasa aptitud maderera los orientó hacia la leña y la coincidencia con áreas hulleras, que preferían el carbón, redujo su aprecio. Las repoblaciones de pinar a costa del rebollo completan su degradación, sin riesgo por la vitalidad de la especie. Los bosques de rebollo no alcanzan 50 km², pero las áreas de presencia entre matorral de brezo cuadruplican al menos esa extensión.

El pinar espontáneo (*Pinus sylvestris*) se reduce al enclave de Lillo (16 km²) en el Alto Porma, cuya riqueza florística e interés para la evolución vegetal fundamentan el carácter de Zona de Reserva del Parque Regional. Desde hace décadas experimenta una expansión hacia el NE, pese a dos quemas que la han frenado, que parece indicio de adecuación de la especie al clima y los substratos silíceos de la comarca. Las repo-

blaciones, desde los años 50 y en Montes de Utilidad Pública, son numerosas excepto en Valdeburón, Sajambre o Valdeón, que tenían bosques de frondosas. Se utilizaron el *Pinus sylvestris* y el laricio (*Pinus nigra*) marginalmente. En la tala dispar de los pinares, según edad y condiciones locales, alterna la maraña de los jóve-

nes y los de modesto porte arbóreo, limpiados y entresacados.

El resto de las especies arbóreas carece de porte y densidad forestal, pero el carácter mediterráneo muestra la riqueza de variantes en la montaña. Los sabinars (*Juniperus thurifera*) corresponden

Cuadro IV• Poblamiento, extensión y población de la Montaña Oriental Leonesa

Municipio	Núcleos>nueve habitantes	Viviendas	Superficie Km ²	Habitantes actuales*	Habitantes/km cuadrado*	Habitantes el setenta	%> población
Acebedo	3	234	50,2	305	6,1	731	-58,3
Boca de Huérgano	9	595	276,1	663	2,4	1.919	45,5
Boñar	20	1.795	180,6	2.664	14,8	6.240	-57,3
Burón	7	344	157,7	415	2,6	1.594	-74,0
Cistierna	10	2.490	97,6	4.509	46,2	6.927	-34,9
Crémenes	15	593	153,1	1.319	8,6	2159*	-38,9
Ercina, la	14	699	105,0	759	7,2	2608+	-70,9
Maraña	1	171	33,6	191	5,7	402	-52,5
Oseja de Sajambre	5	289	73,3	356	4,9	1.026	-65,3
Pedrosa del Rey	0	0	28,5	0	0,0	446	-100,0
Posada de Valdeón	8	314	164,6	511	3,1	1.193	-57,2
Prado de Guzpeña	4	171	22,9	181	7,9	831	-78,2
Prioro	2	300	49,0	512	10,4	1.374	-62,7
Puebla de Lillo	5	759	171,4	706	4,1	1.305	-45,9
Reyero	4	125	26,2	165	6,3	414	-60,1
Riño	3	305	84,8	540	6,4	1.699	-68,2
Sabero	4	1.196	24,9	2.026	81,4	5.018	-59,6
Valderrueda	20	1.142	160,8	1.421	8,8	4265*	-66,7
Vegaquemada	.8	623	73,0	586	8,0	1.786	-67,2
TOTALES	142	12.145	1.933,3	17.829	9,2	41.937	-57,5

* Municipios: con cambios significativos de superficie y entidades de población entre 1960 y 1991, para los que se ha realizado la respectiva corrección en los datos.

Fuente. Instituto Nacional de Estadística: Censos de Población y Viviendas. Nomenclator de 1960 y 1991. Padrón municipal de habitantes de 1996. Población de derecho.

Gráfico 9

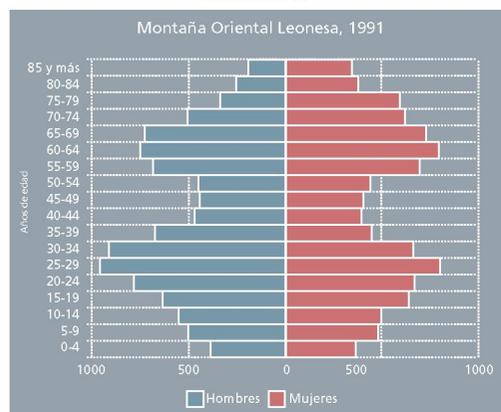


Gráfico 10

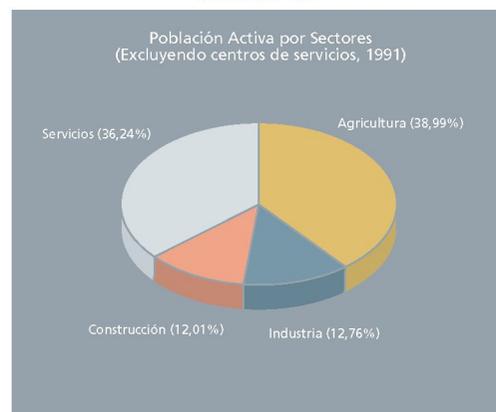
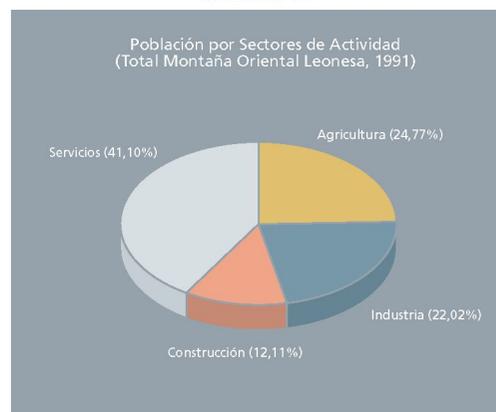


Gráfico 11



a una alineación ecológica singular en solanas calcáreas desde el río Carrión hasta el Luna. En los encinares (*Quercus rotundifolia*) con cepas arbustivas del escarpe meridional el valor ecológico se acrecienta por el posible carácter relicto.

Como degradación del bosque, como vegetación supraforestal u ocupando el pastizal, el matorral predomina, con variedad en su composición y su papel ecológico y económico. Las escobas (*Genista sp.*, *Cytisus sp.*), brezos, brequinas y arándanos son base del matorral acidófilo, completado por el tojo (*Ulex cantabricus*). El matorral calcícola es más modesto, de aliaguillas (*Genista sp.*), verdemontes, enebros (*Juniperus communis*) o *Rhamnus alpina*. Otro matorral, sin vinculación edáfica y propio de lindes y perdidos, lo forman los avellanos, cisisuelos (*Prunus padus*), groselleros (*Ribes sp.*) y rosales (*Rosa sp.*).

La variedad arbustiva muestra un valor ecológico dispar; el deterioro edáfico de los brezales, se matiza con los escobales y tojales de leguminosas nitrificantes. La expansión del matorral se produce a costa del pasto; los escobales desplazan a las camperas y los tojales ocupan los puertos junto con los brezales. Los escobales, por su altura (hasta más de 3 m.) y su densidad resultan impenetrables y sus masas cierran el paso al ganado, dificultando el pas-



Hórreo Valle de Valdeón.
Archivo fotográfico de la REN
de Castilla y León.

toreo. Las soluciones de control del matorral por quema, saca de leña, redileo de las merinas y ramoneo del ganado autóctono, ya no son viables por el riesgo, la prohibición o la mano de obra requerida. Otra solución, aplicada en el Parque Regional, es el desbroce mecánico, que ha limpiado algunos cientos de has. con resultado esperanzador.

Las hierbas del prado y el pastizal no ocultan el carácter de creación humana. El crecimiento herbáceo está limitado por el frío al periodo mayo-octubre y por el agostamiento de algunas las solanas. El herbazal alcanza su cénit en junio-julio y, tanto la producción de heno, en torno a 9 Tm./ha. en vega, más una pación otoñal, como la densidad de ganado en las camperas, 1 vaca/ha

a desde mayo, son notables. Los prados, abonados con estiércol, muestran una clara dualidad entre los de vega y los de valle. Los primeros, a veces regados, producen dos cortes de siega y pasto, frente al corte más escaso y pasto de los segundos.

Las gramíneas y las leguminosas son la base del heno, destacando las espiguillas, ballicos y dactilos (géneros *Bromus*, *Poa*, *Lolium*, *Dactylis*), junto con los tréboles y arvejacas (*Trifolium* y *Vicia*). Por valor forrajero cabe mencionar a la bistorta (*Polygonum bistorta*) y las sanguisorbas (*Sanguisorba sp.*), frente a umbelíferas de menor interés. Las camperas, que fueron el pasto primaveral y estival de las vacas madres, se solapan con los puertos. La ocupación de ambos por el matorral, el declive de la trashumancia y el cese del reparto de pastos del colectivismo, los hacen uniformes, manteniendo un herbazal bajo, vivaz y tupido, que incluye las gramíneas, tréboles y sanguisorbas del prado.

El prado y pastizal no implican una degradación grave del medio. Mantienen cierta variedad florística y una producción de biomasa notable, carecen de riesgo de erosión e incendio y favorecen a especies de fauna silvestre herbívora. El herbazal, el bosque y el matorral controlado permitieron su explotación dentro del equilibrio del medio; el hecho de que no sean muy naturales no implica gran pérdida de riqueza ecológica de los paisajes.

La fauna: un recurso y un reducto de singularidades.

La fauna silvestre tiene un papel secundario en la dinámica del medio, frente al principal de la

Cuadro V • Rasgos de las explotaciones ganaderas en la Montaña Oriental Leonesa

Valle-Tramo	Activos agrarios	Explotaciones	Prado has.	Prado has/ explot.	Parcelas	Parcelas explot.	Ganado UG**	UG/ explot.	Vacuno UG	% vacuno/ ganado
Sajambre	62	152	954	6,3	4.240	27,9	958	6,3	848	88,5
Valdeón	121	169	922	5,5	5.843	34,6	1.018	6,0	770	75,6
Alto Porma	180	207	1.743	8,4	5.875	28,4	2.482	12,0	2.327	93,8
Valdeburón	272	367	2.809	7,7	13.600	37,1	2.758	7,5	2.134	77,4
Tierra de la Reina	136	234	0*	0,0	9.197	39,3	1.682	7,2	1.427	84,8
Alto Cea	111	82	892	10,9	5.996	73,1	848	10,3	667	78,7
Porma-Boñar	221	374	3.407	9,1	7.966	21,3	2.426	6,5	2.087	86,0
Esla-Cistierna	408	1.134	1.925	1,7	26.315	23,2	3.953	3,5	2.763	69,9
Valderrueda-Tuéjar	121	228	2.004	8,8	11.348	49,8	1.957	8,6	1.335	68,2
TOTALES	1.632	2.947	14.656	5,0	90.380	30,7	18.082	6,1	14.358	79,4

* Datos deficientes relacionados con el embalse de Riaño.

** UG, unidad ganadera= 1 vaca lechera, 1,25 otras vacas, 2,5 terneros, 10 ovejas o cabras, 1,66 equinos.

Fuentes. Elaborado sobre: Censo de Población y viviendas 1991. Censo Agrario 1989. I.N.E. y Memoria del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. M.A.P.A.

ganadería. Pero la pervivencia del oso y el urogallo, indicadores de calidad ecológica, es un reto; ni la veda de caza desde hace décadas, ni los estudios y planes han impedido el retroceso, hasta cuestionarse la recuperación. Para el oso se señalan como problemas: el tamaño de sus áreas de movimiento, que exceden a la cordillera Cantábrica, las carreteras y pistas, o el cambio de usos agrarios. Para el urogallo, la amenaza se atribuye también al incremento de predadores (zorro y jabalí). Van en aumento especies protegidas más comunes, como el buitre, cuyas colonias han vuelto a los cantiles, frente a la situación confusa del lobo y la perdiz pardilla.

Entre la fauna abundante destacan el rebeco cantábrico, el corzo, el ciervo y el jabalí, junto con la trucha. Los tres primeros, multiplicados en las Reservas de Caza hasta el riesgo de epizootias, son objeto de caza en rececho. Aportan una parte sustancial de los ingresos municipales y prestigian los valores de la comarca. El incremento del jabalí crea problemas añadidos al perjuicio para la fauna protegida, como los daños a cultivos y pastos. La pesca de la trucha, basada en la calidad de los ríos, atraía a foráneos y satisfacía a pescadores locales; pero el deterioro fluvial desde los años 60 daña gravemente al recurso. El alcantarillado, los vertidos domésticos o ganaderos sin depurar, el uso del río como basurero y los embalses enmarcan la degradación. Las nuevas depuradoras, la recogida de basuras, el control de las capturas o los acotados, no han logrado una recuperación consolidada.

Regresión demográfica y conservación del poblamiento.

La pérdida de más de la mitad de la población y la falta de reposición por generaciones jóvenes, no expresan del todo el ocaso demográfico. Los 17.829 habitantes de 1996 suponen una pérdida del 12% desde 1991 y en todos los municipios, dentro de un crecimiento vegetativo de -7% en 1994. El éxodo de adultos jóvenes desde los años 60, paralelo al descenso de la natalidad en los orígenes del declive, se solapa con el desalojo de los embalses y la crisis minera.

Los desequilibrios por edad y sexo son los habituales del medio rural español. Un alto número de ancianos con mayoría femenina destaca sobre

la contracción en los adultos maduros, cuyas generaciones polarizaron el éxodo rural cuyo freno en los años 80 genera el aumento relativo de adultos jóvenes. El descenso de la natalidad, por débil fecundidad y envejecimiento, implica generaciones inferiores a la mitad de las de los padres. Los ancianos constituyen 1/4 de la población, pero aportan buena parte de las rentas, ya que las pensiones incluyen a las mujeres, integradas en el trabajo ganadero, otorgando a los matrimonios ancianos capacidad de ahorro. Si se añaden las pensiones de invalidez o enfermedad, cabe estimar que la mitad de las rentas, excluyendo a Cistierna y Boñar, dependen de las pensiones.

Los adultos superan la mitad de la población, con buen potencial de trabajo, por el predominio de los más jóvenes. La población con empleo actual o pretérito (6.958 personas), apenas rebasa a la mitad en edad laboral y, al margen de amas de casa y estudiantes, se esboza un resto en busca de trabajo. Por sectores, destacan los servicios, delante de la agricultura, la industria y la construcción, aunque los datos (1991) no recogen el cierre minero de 1992. Los parados, en torno a 1.100, se hallan en valores normales.

*Montes de Peña Cruz.
Archivo fotográfico de la REN
de Castilla y León.*



El peso de los servicios refleja la tendencia rural común del cambio de la mayoría del empleo agrario por la del resto de los sectores. Aquí el rasgo se agudiza y los servicios son el único sector con aumento relativo, y absoluto en Riaño y Puebla de Lillo (60% y 47,5% en servicios). El sector agrario, el más numeroso en casi todos los valles de la franja norte, es regresivo y opaco, pues abundan albañiles o tenderos «agrarios», por la cotización social baja del sector. El 35% de empleo agrario femenino no muestra del todo la incorporación de la mujer, pues es menos numerosa que el hombre entre los adultos.

La industria manufacturera tiene escasa implantación y sus 351 empleos representan el 5,2% del total, en fábricas o talleres familiares que son servicios más que industrias. La construcción, estabilizada, se vincula al poblamiento, que mantiene su carácter concentrado en pequeños núcleos, pues sólo Boñar, Cistierna y Sabero rebasaron 1000 habitantes. Los emplazamientos ecológicos se ciñen a fondos de valle, solanas y abrigos en los 142 pueblos. Las 12.145 viviendas, a partes iguales entre principales y secundarias-desocupadas, están atendidas. Los establos intercalados otorgan a los pueblos gran tamaño relativo. Y no faltan construcciones recientes singulares, como las 250 viviendas del Nuevo Riaño con aspecto

urbano o 50 chalés-chamizos incontrolados en el valle de Riosol (Valdeburón).

Los problemas de la ganadería: la propiedad y las microparcels.

Entre los años 60 y 70 se reduce y extingue el labradío tradicional de autoconsumo (patatas, legumbres), reemplazado por el prado y la ganadería comercial de vacuno, que alcanza el 80% de las Unidades Ganaderas (U.G). Se incorporaron varias razas, como la parda alpina (carne, leche y recría), algunas frisonas (leche) o, en cruces para carne, la charolesa y la limusina. La producción de leche, en declive, conserva cierta entidad en la franja sur de la comarca. Pero ni la mecanización hasta el exceso de maquinaria, ni el mayor tamaño de las explotaciones han permitido alcanzar ni una modernización, ni una productividad adecuadas.

Las 2.947 explotaciones casi duplican los activos agrarios, por el gran número de las marginales de jubilados y a tiempo parcial. Las explotaciones de plena dedicación son menos, pero concentran la mayor parte del prado y el ganado, pese a la fragmentación censal que las encubre, por separar bienes, por ventaja en las ayudas o por motivos fiscales. En 1991 cabe estimar su número en poco menos de mil, según los activos agrarios, pues para sostener una familia se requieren al menos 30 UG en vacuno.

La tenencia del prado, casi toda en arrendamiento, se complica con las 90.380 parcelas de la comarca y una explotación plena lleva más del centenar, abandonando las pequeñas e inviables para la maquinaria, lo que limita el rendimiento del trabajo e impide mejoras (forraje artificial, riego). Esas explotaciones utilizan varios establos tradicionales arrendados, pequeños e insalubres, que generan trabajo añadido, pérdidas por deficiente atención al ganado y no permiten modernizar el uso del heno y el forraje. La siega, esparcido y empacado mecánicos están generalizados, pero el embolsado plástico en verde es raro. La cosecha estival del heno se deteriora en veranos lluviosos y causa pérdidas; la recolección en verde es ventajosa, pero los fardos de plástico no se manejan en los establos actuales.

Algunas de las mayores explotaciones reviven una trashumancia inversa, trasladando vacas a



invernarse en dehesas y regresando en primavera a los pastos de montaña. Entre las raras explotaciones empresariales, destaca la vinculada a un grupo (EULEN), a partir de reses y carne de calidad, como producto promocionado de la comarca. A la ganadería de las explotaciones se añade otra visitante o de veraneo, que pasta en los puertos, en Valdeburón o el Alto Porma; ese ganado se equipara casi en UG con el local e incluye las merinas trashumantes, que superan las 15.000, junto con un buen número de yeguas y vacuno.

La venta del ganado se realiza a tratantes, cebaderos y carniceros. Las grandes ferias de Riaño o Boñar se extinguen. La falta de cooperativas comerciales y la escasa promoción limitan el

valor de las ventas, sometidas a coyunturas. La caída de precios, hacia un 25% en los últimos 5 años (referencia del pasado otoño), se compensa con las ayudas de la P.A.C. (de montaña, nodrizas, terneros, ovino...), bajo intrincada normativa. Una explotación plena obtiene entre 700.000 y algo más de un millón de ptas., dependiendo de subsidios que no generan mejoras. De la reducción de explotaciones de jubilados, incrementando de tamaño de las plenas, cabe esperar poco, pues no afecta al problema del parcelario y la propiedad.

El turismo y sus limitaciones.

Entre las propuestas de desarrollo para áreas rurales, como agricultura ecológica, artesanía o recu-

Cuadro VI • Distribución de alojamientos en la Montaña Oriental Leonesa

Valles-tramos	Hoteles y hostales		Campings		Casas rurales
	Número	Habitaciones	Número	Plazas	Número
Valdeón y Sajambre	8	117	2	650	1
Alto Porma	5	219	3	393	1
Tierra de la Reina y Valdeburón	7	128	1	140	0
Resto de la Montaña Oriental	6	88	1	1.107	2
TOTALES	26	552	7	2.290	4

Fuentes: Guía Oficial de Hoteles 1998 y 1995. Guía Oficial de Campings 1988. Ministerio de Economía y Hacienda y Guía de Casas Rurales 1998. Aguilar. Madrid.

peración de oficios, el turismo parece la más viable, ya que la comarca cuenta con varios tipos. El más numeroso es el de oriundos, que en fines de semana y verano vienen a la casa familiar, o a las más de 5.600 viviendas secundarias desocupadas, que dan idea de su cuantía. Se trata de un turismo rentable, que mantiene en buena medida el poblamiento, la construcción y los servicios.

El turismo dominguero es numeroso, poco rentable y problemático. Con aportación de consumo casi nula e instalación sin control en parajes singulares, perjudica al medio y a los montañeses por los fuegos, basuras y otros efectos negativos. Abundante y poco rentable, pero menos agresivo, es el turismo de montañeros en autocar o afincados en campamentos, albergues y refugios. Los campings acogen a turistas variopintos, desde usuarios de restaurante hasta grupos del tipo ante-

rior; parte del año los ocupan caravanas vacías, pero su auge se advierte en los 7 establecimientos y sus 2.290 plazas, abiertos recientemente (Cuadro VI). El turismo de esquí se centra en la estación de San Isidro, equipada con 12 remontes, 20.000 servicios/h. y 22,3 km. de pistas. El retraso de la nieve, la fusión invernal, el cierre por temporales y las pistas desabrigadas, apurando hasta las cumbres, limitan la captación de reservas. Los visitantes leoneses y asturianos colman los fines de semana la estación, casi vacía en días laborables, mostrando un uso irregular que se agrava con el cierre estival. La estación resulta positiva para el Alto Porma, que ha logrado una dotación turística notable.

El turismo de más calidad es el de campo, naturaleza, caza y pesca en alojamiento hotelero, que se concentra en la franja norte, con más de 4/5 de las habitaciones. La ocupación baja y desigual, con llenos en algún puente y un mes entre

julio y agosto, es el mayor problema de los hostales, con calidad alta para su categoría.

En expansión y pese su modestia, el turismo posee aquí bases mejores que en casi todas las comarcas rurales castellano-leonesas. Para el futuro, junto a la difusión del valor de los paisajes, muestra como exigencias la mejora de los accesos y cierto control de calidad, evitando concentraciones -como ocurre en la garganta del Cares- y encauzando a los descontrolados hacia el uso de los servicios, por motivos económicos y ecológicos. Al respecto, la gestión de los parques Nacional y Regional tiene en ello una buena tarea.

El verdor es una característica propia de gran parte del año.



Bibliografía:

ALONSO HERRERO, E. (1981): *Estudio geográfico de la zona de Riaño-Valdeburón*. Tierras de León 43. pp 17-36

BERTRAND, G. (1986): *La végétation dans les géosystèmes des montagnes cantabriques. Pyrénées et Sud-Ouest*, pp. 281-312. (Autor de varios artículos más sobre el alto Cea y la cordillera Cantábrica, base de una concepción de teoría geográfica novedosa sobre el paisaje).

CASCOS MARAÑA, C. (1987): *Crisis reciente en el colectivismo de un área de montaña: el caso de Valdeburón*. Actas del IV Coloquio de Geografía Agraria. A.G.E. Canarias.

CASCOS MARAÑA, C. (1990): *Rasgos y problemas de un gran escarpe de falla. El borde meridional del Macizo Asturiano*. Ería .21 pp. 61-78.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE CASTILLA Y LEÓN (1993): *P.O.R.N. de Picos de Europa*. 3 Vols.

MORALEJO MATEOS, P. (1991): *Riaño. Significado y perspectivas de un nuevo núcleo de población*. Polígonos,1, pp. 115-134.

MARTÍN GALINDO, J.L. (1987): *Poblamiento y actividad tradicional agraria en León*. Junta de Castilla y León. Valladolid. (Agrupación de artículos de calidad extraordinaria sobre la Montaña Leonesa y especialmente sobre sus valles orientales de Valdeburón, Valdeón y Tierra de la Reina).

V.V.A.A. (1987): *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Dip. de León. León.

V.V.A.A. (1989): *La provincia de León y sus comarcas*. Diario de León. Col. fascículos.

Una Cultura para un pueblo

La industria del piñón en Pedrajas de San Esteban

Uno de los principales focos mundiales de producción de piñones se localiza en la provincia de Valladolid, Pedrajas de San Esteban. Situado en la Tierra de Pinares vallisoletana, donde se mezclan páramos y cuestas, cultivos y pinares; pinares localizados sobre suelos arenosos donde domina el pino piñonero, asociado al pino resinero. Un ecosistema organizado por el hombre que mantiene una importante riqueza natural y, al mismo tiempo, es una de las principales fuentes de ingresos de la zona, lo que sin duda alguna ayuda a su mantenimiento.

Es muy posible que muchos desconozcan el hecho de que un pequeño municipio vallisoletano es uno de los principales focos mundiales de producción de piñones. También es probable que muchos no sepan que la industria del piñón es bastante rentable económicamente. Lo que sí sabe la mayoría es que los pinos, tan denostados por algunos, forman parte habitual de algunos de los paisajes más emblemáticos de la comunidad castellano-leonesa.

Tierra de pinares, localizada al sur de la provincia de Valladolid y al norte de la de Segovia, es, por antonomasia, la comarca de los pinos, del pino piñonero (*Pinus pinea*) y del pino resinero (*Pinus pinaster*). Y allí, entre las verdosas manchas pinariegas, un enclave con poco más de tres mil habitantes, Pedrajas de San Esteban, pervive gracias a una industria casi artesanal, familiar, que forma parte de nuestras más arraigadas tradiciones.

El marco medioambiental.

La demarcación territorial de Pedrajas de San Esteban es curiosa desde diferentes puntos de vista. Al Sur, relieves poco accidentados con dominio de los pinos. Al Norte, en cambio, los característicos páramos y cuestas. Desde sus alturas, calizas, margas y yesos miran a las arcillas de las campiñas y a las arenas de los pinares. Tal orografía y condiciones litológicas del terreno condicionan, entre otras, la flora y fauna de la zona, amén de la actividad humana.

La superficie total del término es de 3.082 hectáreas, y sus tierras quedan englobadas bajo el dominio climático mediterráneo de influencia continental. Las consecuencias ecológicas derivadas de este clima y estos suelos resultan muy limitantes para las especies vegetales. A esto se le une la demanda de agua para regadío y el creciente consumo que de la misma hace la población, permitiendo que los niveles del freático sean cada vez más bajos. Todo ello va a condicionar el uso de estas tierras.

Historia geológica.

Aunque los terrenos de Pedrajas de San Esteban son recientes desde el punto de vista geológico, los procesos que los han originado hay que buscarlos a mediados del Terciario.

El plegamiento producido en el *Terciario Inferior* (relacionado con la Orogenia Alpina) en la Cuenca del Duero fue acompañado de una serie de deformaciones que delimitaron la cuenca, produciendo un hundimiento de su parte central y una elevación de los bordes. El resultado fue una activación de la erosión por parte de los ríos que iban a desembocar en la cuenca endorreica. Allí, estos ríos se abrían en abanicos aluviales, y acarreaban materiales detríticos gruesos que fueron rellenando las depresiones.

Otros ciclos sedimentarios fueron depositando margas y rocas calizas en ambientes lacustres, con aportes torrenciales, y palustres. Entre estos materiales encontramos gran cantidad de yeso (sulfato cálcico) debido a que fueron depositados en aguas cerradas con gran evaporación. Todo esto nos permite definir un piso del *Mioceno Medio*, llamado Vindoboniense Inferior (hace 14 a 11 millones de años aproximadamente), caracterizado porque en él se llevó a cabo el depósito de arcillas, y otro, en el Mioceno Superior, llamado Vindoboniense superior (hace unos 11 a 7 millones de años), de deposición de margas y yesos.

El resultado final fue la formación de la amplia llanura que da el aspecto característico a la meseta.

A finales del Mioceno (hace de 7 a 5 millones de años), y coincidiendo con la colmatación de la cuenca, se produce en el centro de la misma el depósito de caliza de agua dulce, que recibe el nombre de «caliza de los páramos». Estas calizas



Jesús A. Lázaro Bello
Biólogo

La esbelta figura del pino piñonero se enseñorea en gran parte de la tierra pinariega.

son típicas del piso llamado Pontense.

En el **Plioceno** (hace menos de 5 millones de años) se produce una nueva elevación de los bordes de la cuenca, dando origen a un suave plegamiento y a la reactivación de los cursos de agua, provocando una intensa erosión. Esta fase erosiva de los ríos es la que arrasó los terrenos miocénicos, con excepción de los páramos y pequeños cerros testigo.

El río Eresma, situado en el límite sur del municipio, separando Pedrajas de San Esteban de Aguasal y Olmedo, es un testimonio de todo ello.

Durante las glaciaciones y periodos interglaciales del **Pleistoceno** (hace menos de 1,8 millones de años) los ríos fueron depositando gran cantidad de arenas aluviales que posteriormente fueron removidas por los vientos.

Relieve.

El dominio geomorfológico sobre el que nos vamos a encontrar es el dominio de los páramos al norte del municipio, y el dominio de las campiñas al sur.

El dominio de los páramos está constituido por rocas carbonatadas, más resistentes a la erosión que los materiales infrayacentes, lo que trae consigo la formación de escarpes muy definidos a partir de los cuales se desarrollan las formas de enlace con la campiña, las denominadas «cuestas». Es un dominio con una superficie perfectamente horizontal, y caracterizado por su fuerte pendiente y por un perfil que suele descomponerse en tres tramos:

- *Cantil*, labrado en caliza.
- *Talud*, de forma cóncava, labrado en las margas y arcillas subyacentes.
- *Glacis*, muy tendido, que enlaza con las terrazas del valle.

El dominio de las campiñas es un dominio poco contrastado topográficamente, caracterizado por una llanura suavemente alomada.

Desde el punto de vista topográfico, la llanura se encuentra por término general a una altura de unos 750 m. y, progresivamente, vamos ganando en altitud hasta llegar a los 861 m. de cota máxima registrados en el páramo.



Las condiciones climáticas.

El clima de Pedrajas de San Esteban está caracterizado por una acusada continentalidad, largos y fríos inviernos y precipitaciones moderadas de gran irregularidad interanual. El máximo anual se encuentra en torno a los 450 mm., y no parece razonable pensar que los cien metros de desnivel de las cuevas sea un relieve capaz de inducir mayores precipitaciones.

Las consecuencias ecológicas de este clima resultan muy limitantes para las especies vegetales que requieren humedad o temperaturas moderadas. Por ello, la vegetación potencial de la zona está constituida por especies tolerantes a las temperaturas frías del invierno y capaces de resistir la aridez estival, con temperaturas que favorecen una intensa evaporación y, así, nos encontramos con especies espinosas o de hojas coriáceas que reducen las pérdidas por evaporación.

El mismo problema se plantea para los cultivos. La incidencia de heladas tardías en el periodo de floración o maduración, los fríos o la falta de lluvia en primavera dan lugar a la pérdida de las cosechas o a rendimientos inferiores a los esperados. El regadío resuelve parcialmente el problema aportando el agua, pero siempre queda el asunto de los fríos tardíos. Ello ha significado un notable incremento de la superficie regada y de los volúmenes de agua usada en el riego. Tal demanda de agua, unida al consumo de la población, ha llevado al límite las posibilidades de los cursos superficiales y de regeneración del freático, de modo que el balance entre el agua usada y el agua aportada tiende a ser negativo en los años con precipitaciones inferiores a la media.

Flora.

La cobertura vegetal que hoy presenta Pedrajas de San Esteban se explica más que por los factores climáticos, edáficos o altimétricos, por razones históricas. Desde el punto de vista climático, la formación forestal típica del lugar sería el encinar (*Quercus ilex*), que se asociaría al quejigo (*Quercus faginea*). Sin embargo, los manchones forestales de monte bajo de encina sólo se encuentran de forma puntual en el páramo y, en las cuevas, en ocasiones, algún pie aislado de quejigo nos recuerda lo que otrora debió ser aquel municipio.

Los pinares con dominio de pino piñonero (*Pinus pinea*), asociado al pino resinero (*Pinus pinaster*), son la formación característica de las arenas eólicas. El pinar es la masa forestal, no sólo más importante de Pedrajas de San Esteban, sino de toda la provincia vallisoletana, tanto en extensión como en sentido económico.

En las campiñas arenosas, la pobreza de los suelos dificultaba enormemente el cultivo y, como consecuencia, se favoreció la expansión del pino con repoblaciones perfectamente planificadas. Esta expansión del pinar va a propiciar el desarrollo de importantes aprovechamientos del monte.

Como esquema, hoy en día en la demarcación territorial de Pedrajas de San Esteban se distinguen tres grandes espacios muy bien definidos por su fisonomía, que se diferencian no sólo por sus especies integrantes, sino por el tratamiento que reciben:

- **Páramos y cuevas**, originariamente pertenecientes al dominio de los encinares (*Quercus ilex*) antes de que las roturaciones desmontasen extensas superficies para establecer cultivos cerealistas. Algunas encinas jóvenes, que de forma salpicada aparecen aquí y allá, rompen la monotonía del paisaje cerealista, y se ven acompañadas de un reducido número de quejigos (*Quercus faginea*), si bien este último donde mejor representación alcanza, aunque también de forma muy escasa y como estrato arbustivo, es en las cuevas.

La vegetación, xerofítica (que habita en lugares áridos), está formada por matorrales heliófilos (plantas de sol), calcícolas (sobre las calizas compactas de los páramos) y gipsófilas (sobre las cuevas con yesos).

Las plantas de la zona tienen que presentar una serie de adaptaciones a la humedad, a la temperatura, a la luminosidad o a la salinidad. Así, por ejemplo, diferentes tomillos (*Thymus zygis*) presentan órganos aéreos de pequeñas dimensiones; los tallos aparecen a veces muy lignificados, como en la hierba de las siete sangrías (*Lithodora fruticosa*), las hojas muchas veces son duras, coriáceas, como en las ya mencionadas encinas (*Quercus ilex*), de pequeñas dimensiones, o están engrosadas indicando la acumulación de agua, como ocurre con la uña de gato (*Sedum sedifor-*

me) o en las carnosas hojas del collejón (*Moricandia moricandioides*). También puede aparecer un recubrimiento de pelos que tienda a crear una atmósfera alrededor de la hoja, caso que encontramos en la candilera (*Phlomis Lychnitis*) o en la oropesa (*Salvia aethiopsis*).

No hay que olvidar la espiniscencia, típica de plantas como la aulaga (*Genista scorpius*), o la producción de sustancias aromáticas, que parecen proteger a la planta contra la acción de los animales herbívoros, como los de los tomillos, las salvias (*Salvia officinalis*) o diferentes plantas de la familia de las compuestas (*Santolina rosmarinifolia*, *Helichrysum stoechas*, *Artemisia campestris*, etc.).

Otras plantas de gran interés botánico y ecológico se dan cita en estos lugares. Diversas cistáceas (*Helianthemum birtum*, *Helianthemum cinereum*, etc), el lino blanco (*Linum suffruticosum*), o la palomita (*Matthiola fruticulosa*) son sólo algunos ejemplos de ello.

La composición florística de esta zona se completa con especies ruderales que se hallan en los bordes de los caminos o como malas hierbas de los cultivos, y que con su vistosidad ponen una nota de color en el paisaje de secano dominado por la cebada.

- Los **pinares**, espacio que se contrapone al anterior por la racional ordenación del territorio a que es sometido. Es de destacar la ausencia de vegetación arbustiva bajo unos pinos que alcanzan de diez a veinte metros de altura.

Asentados sobre suelos de tipo arenoso, de textura arenosa, drenaje excesivamente rápido y escaso poder de retención de agua, los pinos parecen ser la mejor solución al problema de la pobreza edáfica de la zona.

Los pinares están condicionados en su estructura por las propias necesidades de la orientación de los mismos, por lo cual se impide o se limita notablemente el crecimiento de especies arbustivas. Por esta razón la mayoría de las especies que vamos a encontrar forman parte del estrato herbáceo. Ejemplos de ellos son las olorosas labiadas como el cantueso (*Lavandula stoechas*) o el tomillo blanco (*Thymus mastichina*), las plantas adaptadas a la sequedad (*Sedum tenuifolium*), u otras muy frecuentes como los nazarenos (*Muscari comosum*), las linarias (*Linaria spartea*), el



Vista panorámica del Pueblo de Pedrajas desde lo alto del páramo.

altramuz azul (*Lupinus angustifolius*) o un gran número de compuestas (*Andryala integrifolia*, *Andryala ragusina*, *Senecio gallicus*, etc.).

Excepcionalmente aparece algún arbusto como las retamas (*Lygos sphaerocarpa*) o las escobas (*Cytisus scoparius*).

- Entre medias de los espacios anteriores se halla la zona dedicada a los **cultivos**, sobre todo de regadío. Los importantes recursos freáticos, superficiales y profundos, con que cuenta la zona han permitido la puesta en regadío de amplias superficies, pudiendo encontrarse cultivos de patata, remolacha azucarera y zanahoria como predominantes, pero sin olvidar otros como los de viñedo, ajo, cebolleta, garbanzo o guisante.

Junto a estas especies cultivadas se encuentran en estos medios tan humanizados un conjunto de especies ruderales, de las que, por citar una pequeña representación, destacamos la viborera italiana (*Echium italicum*), el cardillo (*Scolymus hispanicus*), el marrubio (*Marrubium vulgare*), el estramonio (*Datura stramonium*), los tamatillos del diablo (*Solanum nigrum*) o el cardo corredor (*Eryngium campestre*).

La industria del piñón.

Los pedrajeros, sin descuidar actividades relacionadas con los cultivos de secano o de regadío, las granjas, los talleres de confección o las carpinterías, encuentran su ocupación primordial relacionada con los pinares.

Las piñas que aparecen sobre las ramas de los pinos no se recogen con verdadero rendimiento hasta que los árboles alcanzan la edad de 25 años. La producción de piña suele iniciarse entonces, con unos 5 Kg. por pie, doblándose a

los 35-40 años y estabilizándose en los siguientes.

El proceso.

El trabajo de los piñoneros o piñeros de Pedrajas comienza en el mes de **Septiembre** cuando empiezan a visitar y recorrer los diferentes pinares de la zona para calcular los kilogramos de piñas que puede tener cada pinar en sus pinos. Esta tarea no es nada fácil, ya que se necesitan muchos años de experiencia para poder calcular con bastante aproximación la cantidad de producto que se obtendrá de cada pinar. El tiempo que se tarda en poder manear¹ tramo por tramo una finca depende de la superficie de ésta, y oscila desde uno a tres días, o incluso llega a una semana. Una vez visto el pinar que interesa, se acude a la **subasta pública**.

La **recolección** comienza en el mes de **noviembre**. Lo primero que se hace antes de empezar a trabajar es **revisar todas las herramientas**, que deberán estar en perfecto estado cada temporada, ya que de ello depende en muchos casos la vida de los piñoneros.

Los piñeros tienen que **subir a los pinos**. Para ello utilizan una escalera de unos cinco metros de altura. Una vez en lo alto de la escalera, se trepa por una vara o pértiga de madera o aluminio de otros cinco o seis metros, a la vez que se usan ganchos en los pies. Subido en el pino, el piñonero se ayuda de una pértiga de tres o cuatro metros de longitud que presenta un gancho de hierro en uno de sus extremos. Con ella, quie-

¹ Calcular mientras se va recorriendo la zona.

² Tradicionalmente, se comercializaba este producto utilizando como unidad de volumen un cajón de madera o carga, que tenía la capacidad para 255 piñas, equivalente a 1,0991 Hl.

bran el pedúnculo de las piñas. No existe, de momento, ninguna máquina que pueda realizar este trabajo.

La práctica usual de la «bajada de piñas» permite obtener unas 8 cargas² diarias, disponiendo normalmente de una obrera por cada 3 piñeros para la recogida y amontonamiento de la piña bajada.

La cosecha del piñón tiene lugar durante el **invierno**, con las primeras nevadas, y viene a durar **de noviembre a marzo**. Los piñoneros dicen que hay que recoger las piñas cuando tienen «cisco», esto es, cuando están parcialmente cubiertas por un polvillo blanco.

Aunque algunos pinos producen sobre 100 piñas/año, el promedio es mucho más bajo. Debido a esto y debido a las especiales condiciones de los montes, la recogida y acarreo son procesos muy caros.

Una vez bajadas las piñas de los árboles, es decir, cuando ya se ha recogido la materia prima, se aplican en montones de baja altura. El **almacenaje** se lleva a cabo en eras o corrales, al aire libre, hasta el final de la estación de primavera o comienzos de la de verano. Las piñas, para que acaben de secarse por completo, permanecen en estos montones aproximadamente **hasta el mes de junio**, momento en el que se extienden en las eras para que la acción térmica del sol provoque su apertura y haga posible la separación de piña y piñón, operación denominada «**despiñado**», que tiene lugar durante los meses de **julio y agosto**.

Una vez hecho esto, se recogen para pasarlas por una **desgranadora**, que no es otra cosa más que un molino con dientes. Según son desgranadas, pasan por cribas de diferentes tamaños para separar los piñones de los restos de las piñas.

Los **piñones en cáscara se almacenan** para que, cuando cada piñero lo crea conveniente, realice su descascarado y posterior elaboración.

Todo este proceso es natural, sin ningún tipo de producto que pueda alterar la calidad natural de los piñones. Éstos serán almacenados en naves **con poca luz, en sacos o a granel**, dependiendo del sitio de que se disponga. Más tarde el piñón es descascarado.

Antes de realizar el **descascarado** lo primero que se hace es **mojar los piñones**, para evitar que se

rompan en este proceso. Lo normal es que se empiecen a cascar los piñones 24 horas después de haberlos mojado. Las máquinas empleadas son varias: primero pasan por un *seleccionador* que por medio de cribas selecciona los piñones de distintos tamaños. Después, se pasará a los *molinos de cilindros*. Los piñones que en ellos son cascados bajan a unas bombas que, con juegos de cribas de diferentes tamaños, van separando la cáscara de los piñones.

Para que el piñón pueda ser comercializado como tal le faltan aún algunos pasos. El proceso continúa con el *cepillado del producto*. Para llevar a cabo el cepillado, los piñones se ponen durante ocho o diez minutos en una hormigonera junto con serrín para que queden blancos, ya que suelen llevar suciedad procedente de la descascaradora.

Tras esto, se procede al **mondado** del piñón blanco. Este proceso consiste en la selección o separación del «piñón blanco» del «piñón malo» o «sucio». Para ello, se utilizan máquinas clasificadoras que, por medio de *células fotoeléctricas* y *colorimétricas*, distinguen los colores de los piñones en piñones blancos y sucios. Esta separación de los tipos de piñones se puede realizar también a mano y, de hecho, suele ser un grupo de mujeres las que se emplean como complemento de la maquinaria con las técnicas electrónicas.

Los piñones blancos son los que se envasan posteriormente y pasan a la venta. Si estos piñones van a ser exportados pueden sufrir posteriormente un proceso de **lavado** (sólo con agua) y paso por un secadero, antes de proceder al almacenaje para su distribución. La razón de esto hay que buscarla en el mayor control del producto que se lleva a cabo a nivel aduanero.

Toda esta sucesión de pasos es muy particular, cada empresa tiene su método de elaboración pero, en general, se puede resumir según el ESQUEMA adjunto.



La recolección de la piña exige una notable habilidad a los piñoneros.

Todo el proceso hasta aquí explicado es la técnica más primitiva y la que actualmente se utiliza por parte de las empresas de carácter más familiar. Sin embargo, en el proceso industrial el fabricante lleva la manufactura fuera del calor del sol y, para su apertura, usa calor artificial.

Este método permite lanzar al mercado productos con seis meses de antelación, aunque las características del piñón blanco son infe-

riores a las del conseguido por el proceso más tradicional.

Algunos datos.

El piñón ocupa un puesto de honor en el volumen de frutos secos de la exportación española.

Proceso de elaboración

Periodo en el que se realiza cada labor y descripción de la misma.

Septiembre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Visita a pinares Subasta En cargadero En el pino	Recolección Se revisan las herramientas Subida a los pinos					Primavera Almacenaje en montones		Las piñas se extienden en eras Apertura de las piñas por acción térmica: despiñado.		Desgranadora: Mojado de piñones, seleccionador, descascarillado. Cepillado: eliminación de suciedad Almacenaje de piñón en cáscara.	Descascarado: Mojado de piñones, seleccionador, descascarillado. Cepillado: eliminación de suciedad Mondado: selección de piñones Lavado



Despiñado de la piña en amplias eras.

El valor que adquiere en el mercado algunos años, 2.400 pts/kg. en grano, es digno de consideración. Éste es un valor ciertamente elevado, siendo lo normal conseguir unas 1.500-1.600 pts./kg. Esta temporada ha sido muy beneficiosa debido a la pobre producción de competidores como China o Italia.

Recuerdan los piñoneros, con cierta angustia, que el piñón chino en 1994 hizo verdaderos estragos al piñón español. Con su llegada hizo caer los precios de nuestro piñón hasta las 1.100 pesetas el kilo. Sin embargo, en la actualidad la competencia entre el piñón español y el chino es inapreciable. La causa de la competencia sufrida hace unos años fue el elevado precio del piñón nacional debido a la gran demanda existente en aquel momento. La diferencia más patente entre ambos piñones es el sabor. El piñón chino tiene sabor casi a rancio, a húmedo y, en definitiva, se trata de un piñón difícil de comer. El piñón español es alargado y de grosor regular, mientras que el chino es corto y gordo. El precio del piñón chino puede ser de 400-600 pts./kg.

España, con cerca del 50 % de la producción mundial, es el primer país productor de piñones, obteniéndose el resto en Italia, Portugal, Marruecos, Líbano, Turquía y China, fundamentalmente. Sin embargo, las producciones anuales son muy irregulares al depender de las condiciones climáticas y, por ello, pueden tener notables variaciones.

En condiciones de pluviometría favorable, el piñón real alcanza más de 15 mm. de longitud, considerándose un año bueno aquel con alto índice de humedad, en el que el pino está bien alimentado. Además, un alto índice de humedad

permite que haya menos parásitos y, dos en concreto, el *Pissodes validirostris*³ y la *Dioriyctria mendacella*⁴, causan irreparables estragos en las piñas, lo que hace que las cosechas se vean mermadas en unos volúmenes considerables.

Hay que destacar que a Pedrajas de San Esteban llegan piñas no sólo de los pinares de los pueblos de los alrededores (Íscar, Olmedo, Alcazarén, Valdestillas, Mojados, Villaverde, Coca, y sobre todo Portillo) y del resto de la autonomía castellano-leonesa, sino también de Castilla-La Mancha, Cataluña, Andalucía, y países como Portugal.

Utilización de los productos finales.

El producto final es un *piñón* de color blanco lechoso, fácilmente rajable con la uña y que se enrancia al contacto prolongado con el aire, debido a oxidaciones de las sustancias oleaginosas que contiene. El piñón se considera el fruto seco de mejor calidad de entre los que tradicionalmente han sido empleados. El *piñón de primera* se usa para repostería, como fruto seco y especia (sobre todo pastas de piñón), y el *piñón*

de segunda, además de en repostería y bollería, se emplea en charcutería (morcillas).

Diferentes e interesantes subproductos se obtienen tanto en el proceso industrial como en el de los métodos más primitivos, y muchas veces son de gran interés económico. Enteras o en trozos, las *piñas vacías de semillas* son normalmente usadas como combustible.

El fino tegumento de la semilla, comúnmente denominado «*camisa*», y los *piñones agrietados* son usados como alimento del ganado. Las *partes troceadas de los piñones*, mientras poseen una razonable calidad, pueden ser vendidas como complemento para pastas o empiñonados.

La *cáscara del piñón* se utiliza como combustible para calefacción en viviendas y en estufas industriales. Este negocio es cada vez menos interesante debido a la presencia de gasoil o fuel-oil. La razón es que a pesar de que la cáscara del piñón aporta muchas calorías, arrastra mucho polvo, lo que está condicionando que poco a poco sea sustituida por materiales más limpios como el mencionado fuel-oil.

Conclusión.

La masa arbolada de Tierra de Pinares tiene un carácter compacto, siendo hilo conductor del paisaje, sólo interrumpido por las zonas ocupadas con cultivos, poblaciones o páramos.

A pesar de ser ecosistemas organizados por el hombre, los pinares tienen una gran riqueza natural. A la utilidad que supone el aprovechamiento de maderas, resinas, frutos..., hay que añadir otra serie de beneficios. El valor protector de los pinares es considerable en zonas semiáridas y expuestas a una fuerte erosión. Además, el valor estético y paisajístico de los pinos es muy grande, con la amplia variedad de tallas, portes y coloridos que ofrecen.

Frecuentemente se oyen voces que claman contra el abuso de los pinos, lamentando la falta de empleo de especies más nobles. No debe olvidarse la condición frugal de estas coníferas, su facilidad de instalación y su rápido crecimiento. Los pinos proporcionan, en general, un suelo maduro y evolucionado bajo condiciones difíciles, al contrario de lo que ocurre con otras espe-

³ Coleóptero de la familia Curculionidae cuyos ataques los realizan en piñas que están en su último año de desarrollo, o sea, el tercero. Con sus galerías, la larva va destruyendo las escamas, llegando hacia el mismo raquis de la piña, que también queda dañado. Como consecuencia del ataque, y sobre todo cuando hay más de una larva en la piña, ésta aborta ya en los meses de verano.

⁴ Lepidóptero de la familia Phycitidae cuyo daño consiste en galerías irregulares efectuadas en el interior de la piña, con abundantes excrementos en forma de bolitas de serrín rojizo mezclados con hilos sedosos. Cuando vive un reducido número de orugas dentro de la piña, ésta sigue creciendo a pesar del ataque, si, por el contrario, son numerosas, la piña queda completamente destruida.



*El resultado final
es un excelente producto:
el piñón.*

Estadísticas agrarias del término municipal de Pedrajas de San Esteban.

Usos agrarios	Área (Ha.)	%
Zonas urbanas, industriales o de servicios	58,44	1,90
Cultivos herbáceos de secano	1.843,10	59,96
Cultivos herbáceos de secano con sobrecarga de regadío	18,68	0,61
Cultivos herbáceos de regadío	141,80	4,61
Cultivos herbáceos de regadío con sobrecarga de secano	92,74	3,02
Pinares	658,06	21,41
Eriales	127,19	4,14
Erial con sobrecarga de matorral boscoso	39,92	1,30
Erial con sobrecarga de matorral	15,86	0,52
Erial con sobrecarga de pastizal	78,01	2,54
TOTAL	3.074,00	100,00

Bibliografía:

- CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, «Estudio edáfico de la Provincia de Valladolid. Mapa de suelos, escala 1: 100.000 de la zona situada al Norte del río Duero», Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca, 1985.
- FONT i QUER, P. «Iniciación a la Botánica», Editorial Fontalba, Valencia, 1986.
- GUERRA, J. C., «Guía de la Naturaleza de Valladolid», Diputación de Valladolid, 1997.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, CONSEJERÍA DE FOMENTO, «Análisis del Medio Físico de Valladolid. Delimitación de unidades y estructura territorial», Valladolid, 1988.
- POLUNIN, O., «Guía de campo de las flores de Europa», Ediciones Omega, Barcelona, 1991.
- RUBIO RECIO, J. M., «Biogeografía. Paisajes vegetales y vida animal», Editorial Síntesis, Madrid, 1989.
- RUIZ DE LA TORRE, J., «Árboles y arbustos de la España Peninsular», Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1979.
- VILLARES SANTOS, J., «Aspectos económicos y productivos del pino y sus derivados en la zona de Pedrajas de San Esteban», Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola INEA, Universidad de Valladolid, 1986. (Inédito).

El pino piñonero y el piñón en Castilla-León

Localidad	Primer Inventario Forestal Nacional (Superficie en Ha.)	Segundo Inventario Forestal Nacional (Superficie en Ha.)	Producción de piñón con cáscara en toneladas		
			1974	1988	1996
ÁVILA	7.455	13.461	608	210	59
SEGOVIA	2.152	7.230	234	142	60
VALLADOLID	32.715	50.049	2.151	1.390	1.198
ZAMORA	3.038	5.964	–	–	–



cies «más nobles» o de «mayor categoría», que requieren condiciones de partida difíciles de encontrar en terrenos rasos, además de ser de crecimiento lento y necesitar el transcurso de siglos para originar un suelo.

La forma de vida tradicional de Pedrajas de San Esteban está muy vinculada al aprovechamiento

de los pinares. El mantenimiento de estos paisajes, quizá poco atractivos para el observador medio, permite responder al desafío de intentar armonizar el bienestar de la población con la preservación de un espacio natural. Los problemas que ofrecen la explotación y aprovechamiento de los montes alcanzan a toda la colectividad: alimentan múltiples industrias, constitu-

yen un abundante y permanente manantial de riqueza, deparan a la población lugares de sano esparcimiento y dan cobijo a la fauna salvaje, otra fuente de riqueza. Todo ello confiere a la zona un gran valor ecológico, paisajístico y cultural que debemos cuidar y mejorar para salvaguardar los valores básicos de nuestra tradición y patrimonio.

Ley de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León

1. Las Cortes de Castilla y León acaban de aprobar la nueva Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León (publicada en el Boletín Oficial de Castilla y León de 10 de diciembre).

La Ley establece los principios y objetivos de la ordenación del territorio en la Comunidad de Castilla y León, y regula los instrumentos necesarios para que la Junta de Castilla y León ejerza su competencia en la materia.

Esta iniciativa legal se fundamenta, en primer lugar, en la experiencia acumulada por la Administración regional, de la que se concluye que los requisitos de eficacia, celeridad y austeridad del servicio público exigen como premisa un mayor esfuerzo de coordinación y planificación administrativa.

Pero son también las singularidades territoriales de Castilla y León (gran extensión, fragmentación administrativa, debilidad demográfica, sistema urbano poco estructurado...) las que justifican un tratamiento integrador de las perspectivas sectoriales que supere su inherente parcialidad. Además, aun admitiendo que el territorio regional se ha configurado históricamente como resultado de complejos procesos sociales, resulta hoy difícil aceptar que su articulación continúe derivándose de la yuxtaposición aleatoria de actuaciones sectoriales y locales que, aunque puedan ser coherentes en sí mismas, carecen de un marco de referencia global.

Tales limitaciones se ven compensadas por valores endógenos como la riqueza de sus espacios naturales y de su patrimonio cultural o la ausencia de grandes presiones urbanísticas, lo que permite apo-

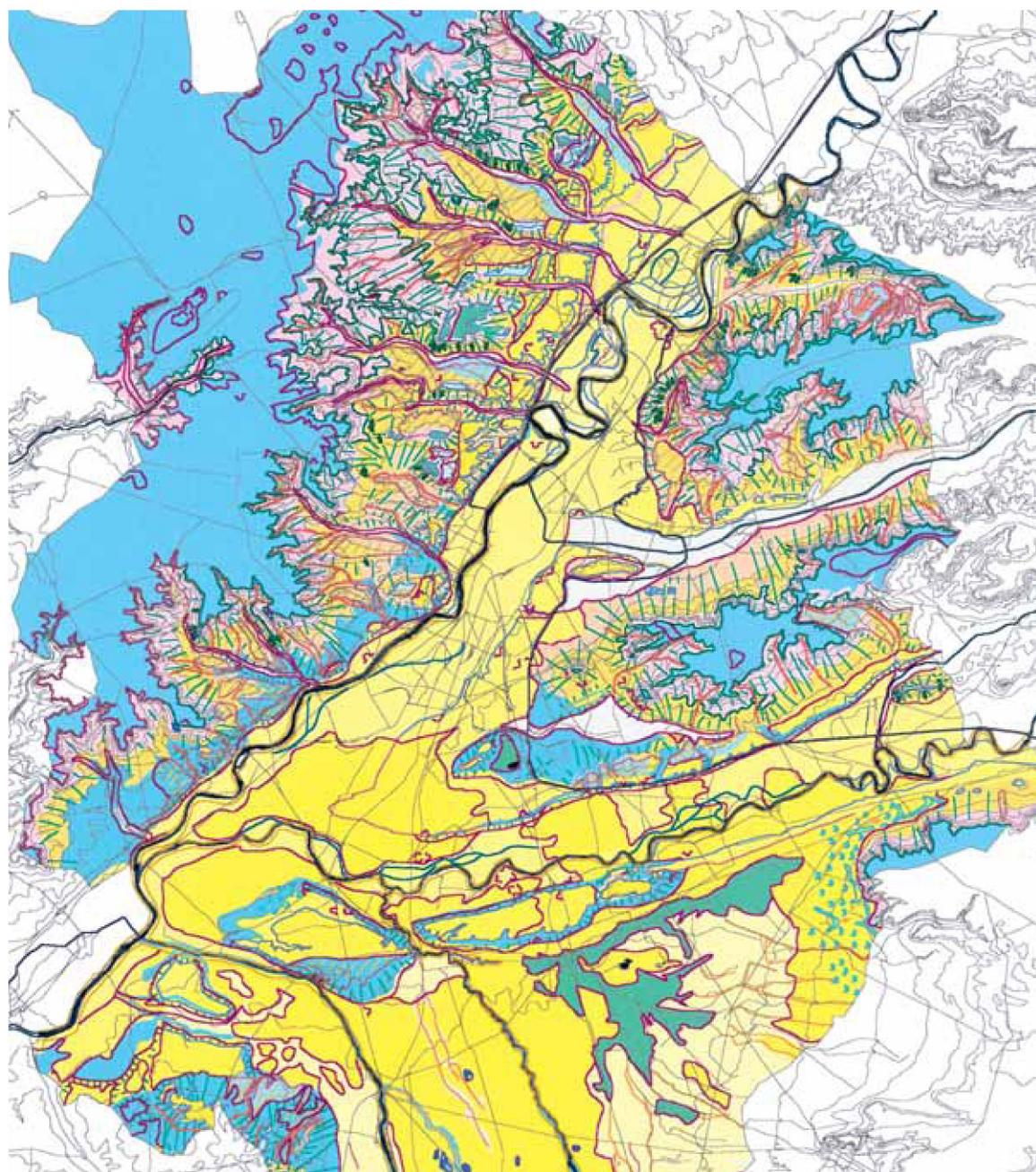
yar en ellos la ordenación territorial de Castilla y León, frente a la usual concepción economicista orientada a la simple distribución de las actividades económicas en el espacio.

2. La Ordenación del Territorio fue definida en la Carta Europea de 1983 como «la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda socie-

dad», teniendo como objetivos: el desarrollo socioeconómico equilibrado y sostenible; la mejora de la calidad de vida de la población, a través de su acceso al uso de los servicios e infraestructuras públicas y del patrimonio natural y cultural; la gestión responsable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, de forma compatible con la satisfacción de las nece-

sidades crecientes de recursos, así como con el respeto a las peculiaridades locales; y la utilización racional y equilibrada del territorio, mediante la definición de los usos aceptables o a fomentar para cada tipo de suelo, la creación de las ade-

El diagnóstico territorial es paso previo en todo proceso de ordenación del territorio.



cuadas redes de infraestructuras e incluso el fomento de las actuaciones que mejor persigan el fortalecimiento del espíritu comunitario.

Asumiendo la Comunidad Autónoma estos objetivos, pareció clara la necesidad de articular una política pública capaz de satisfacerlos. Por ello la Ley atribuye a la Junta de Castilla y León la competencia para desarrollar una política de Ordenación del Territorio (sin perjuicio de la participación de las restantes Administraciones públicas y de la iniciativa privada); y aplicando a la realidad de Castilla y León las capacidades disciplinares de la Ordenación del Territorio, determina una triple finalidad para dicha política:

a) En primer lugar, la definición de un modelo territorial para Castilla y León, capaz de favorecer el desarrollo equilibrado y sostenible de la región, así como la articulación e integración de su territorio y su conexión con el exterior.

b) En segundo lugar, la compatibilización entre los procesos de desarrollo del sistema productivo y de la urbanización y la protección del medio ambiente y del patrimonio cultural de la Comunidad.

c) Y por último, el establecimiento de los criterios y procedimientos necesarios para asegurar la coordinación de las actuaciones con incidencia sobre el territorio, sean de naturaleza sectorial o de ámbito local.

3. Estos fines han justificado la elaboración de una normativa que configure instrumentos para su consecución. Así pues, el contenido fundamental de la Ley es la definición de un sistema de instrumentos de planeamiento territorial que solucione las insuficiencias de los planes de ordenación urbanística

y de la planificación sectorial, en especial en cuanto al tratamiento de los problemas de ámbito supramunicipal y a las dificultades para coordinar adecuadamente las actuaciones con incidencia territorial.

Este sistema, elaborado en línea con la legislación comparada, adopta como premisas la participación pública, que se asegura en todo caso, y el respeto a la autonomía de las Administraciones públicas. De dichas premisas se derivan, a su vez, los principios que presiden la redacción de la Ley: la coordinación administrativa y la participación social.

En atención a estos principios la Ley se concibe desde una perspectiva territorial, teniendo presente, pero no interfiriendo, las políticas económica (sin prejuzgar una vinculación presupuestaria), administrativa (sin condicionar la formalización de comarcas u otros entes supramunicipales), y ambiental (reconociendo la sustantividad de dicho ámbito).

Una característica imprescindible para el funcionamiento del sistema es la vinculación que los instrumentos de ordenación del territorio establecerán sobre los planes y programas con incidencia territorial, y en especial sobre los urbanísticos. No obstante, esta vinculación presenta dos cautelas: la primera, que los instrumentos territoriales deberán precisar en cada caso qué aspectos de los planes o programas vigentes han de modificarse. Y además, que sus propias determinaciones deberán calificarse en función de su alcance, como de aplicación plena (determinaciones vinculantes, que modifican directamente los planes y programas vigentes a los que resulten contrarias), de aplicación básica (también vinculantes, pero sólo en cuanto a sus fines) o bien de aplicación orientativa (con carácter de recomendaciones).

4. La primera figura del sistema, las Directrices de Ordenación del Territorio de Castilla y León, se concibe como el instrumento para sintetizar y orientar la política territorial de la Comunidad, de acuerdo con las políticas sociales, económicas y culturales vigentes.

Por su flexibilidad conceptual, documental y de contenido, se han preferido unas directrices a un plan omnicompreensivo. Así, entre las funciones de estas Directrices regionales destaca la definición de los objetivos y estrategias de la política territorial, y a partir de ella, de los criterios para la implantación de usos y actividades en el territorio y de las orientaciones para los planes y programas con incidencia territorial.

Dos mandatos resultan trascendentales para su eficacia: el primero, que sus determinaciones orientarán a los planes y programas económicos de la Comunidad, a nivel evidentemente más estratégico que de detalle; y el segundo, lógica consecuencia del anterior, la necesaria periodicidad en su revisión, que garantice su adecuación a las necesidades sociales de cada momento. Si bien a tal efecto el marco cuatrienal de la legislatura autonómica resultaría idóneo, permitiendo plantear las Directrices como la expresión de la voluntad democrática en forma de proyecto territorial, la complejidad del proceso de elaboración aconseja como período normal de vigencia el de ocho años.

5. Como instrumento ordinario de ordenación territorial, se definen las Directrices de Ordenación de ámbito subregional, figura destinada a la consideración integrada de los recursos naturales, las infraestructuras o los equipamientos de los ámbitos geográficos que así lo precisen. Entre sus funciones

destaca la definición de un modelo flexible de utilización racional del territorio, que optimice sus aptitudes para el desarrollo sostenible, y el establecimiento de mecanismos de coordinación entre los planes y programas con incidencia territorial.

Cualidad fundamental de esta figura es la flexibilidad de su delimitación, en función de las características o perspectivas geográficas o funcionales del ámbito. Esta flexibilidad, vinculada a su iniciativa, permitirá atender a las exigencias de la realidad territorial y sus problemas y oportunidades, según emerjan en cada momento; ello sin perjuicio de que las Directrices regionales establezcan una delimitación de referencia. Ciertamente la comarca, por su funcional dimensión, y sobre todo la provincia, bien consolidada social y administrativamente, son ámbitos idóneos para la articulación territorial; pero no se quieren prejuzgar las necesidades de ordenación futuras, ya que los problemas territoriales difícilmente se adaptan a los límites administrativos.

Posibilidad también importante, y en cierto modo estratégica, es la de incluir normas urbanísticas subsidiarias de los planes municipales. Con ello se pretende suplir la inexistencia de ordenación urbanística a nivel municipal, uno de los más graves problemas territoriales que se presentan en nuestra región, y que lo es en especial en la periferia de las grandes ciudades. Estas normas permitirán ordenar los usos del suelo en estos Municipios, sin que por ello se interfiera en la autonomía local, ya que su exigibilidad se deriva de los intereses supramunicipales, pero su vigencia se extinguirá cuando el Municipio disponga de planeamiento propio.

6. Una innovación parcial en nuestra Comunidad, los Planes y



*La conservación de paisajes
altamente valiosos
es también un cometido de
la ordenación del territorio.*

Proyectos Regionales, son figuras ya experimentadas, con diversa denominación, en varias legislaciones autonómicas, y que se adaptan a las necesidades de Castilla y León, para servir como instrumentos de intervención directa en la ordenación de su territorio.

Entre los Planes Regionales se distinguen en primer lugar los destinados a la planificación de actividades sectoriales sobre el conjunto o partes de la región, ya existentes en cierto número con variada nomenclatura, pero sin cobertura legal que garantice una efectividad mayor que la mera programación administrativa, salvo algún caso concreto con legislación ad hoc.

Otros Planes Regionales son los de ámbito territorial, que circunscriben su actuación a la ordenación de un ámbito concreto, para la ejecución de actuaciones industriales, residenciales, dotacionales, etc., que se consideren de interés o alcance regional.

Por último, los Proyectos Regionales tienen por objeto planificar y proyectar la ejecución inmediata de las infraestructuras, servicios, dotaciones, instalaciones o equipamientos de utilidad pública o interés social, que sean considerados de interés o alcance regional.

Para todos ellos la Ley plantea una regulación mínima de contenidos y

procedimiento, centrada en su aprobación como tales Planes y Proyectos Regionales, potestad de la Junta de Castilla y León que se justificará por la incidencia supramunicipal del Plan o Proyecto, con efectos como la innecesariedad de ordenación urbanística previa, la vinculación sobre otros planes y programas y la simplificación de trámites.

7. A la última figura recogida en la Ley, los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, se le reconoce explícitamente tanto su carác-

ter de instrumento de Ordenación del Territorio, como su especial prevalencia en los espacios protegidos, aun cuando no precisa de nuevo tratamiento al disponer ya de una regulación vigente.

8. El último título se ocupa de los mecanismos de coordinación administrativa y participación social, imprescindibles para el éxito de cualquier política con incidencia territorial. Entre ellos, el Consejo Regional de Urbanismo y Ordenación del Territorio será el órgano donde las Administraciones públicas y las instituciones sociales relevantes participarán en la elaboración de la política territorial de la Comunidad.

La salud del mundo en manos de la ciudad

Las IX Jornadas sobre el Paisaje analizaron los sistemas urbanos en el marco de la sostenibilidad

Las IX Jornadas sobre el Paisaje, celebradas en Segovia el pasado mes de octubre, analizaron este año la complejidad de paisajes y sistemas urbanos, sus problemas y las posibles soluciones en el marco de la sostenibilidad, considerando que éstas dependen más del cómo que del cuánto, es decir, de la manera de actuar al desembolso de grandes presupuestos. Estas reflexiones se producen en un momento en el que el 82% de la población europea vive en grandes núcleos urbanos, teniendo en cuenta que éstos son los principales demandantes de materias primas y los generadores de los principales problemas ambientales.

Estas jornadas organizadas por la Asociación para el estudio del Paisaje y el Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) se desarrollaron durante los días 28-29-30 y 31 de Octubre en Segovia.

A ellas asistieron cerca de un centenar de participantes, entre los que se encontraban profesionales de la administración, del ámbito universitario y de ocupaciones liberales ligadas a la arquitectura, el paisaje, el urbanismo, etc.

El programa de las jornadas estaba dividido en tres bloques temáticos: Planeamiento urbano, Participación y educación ciudadana, y Transporte y accesibilidad, que fueron impartidos por expertos procedentes de diferentes comunidades autónomas.

En el primer bloque sobre planeamiento urbano se comenzó con un análisis sobre los paisajes urbanos presentado por Salvador Rueda (ecólogo urbano). Durante su exposición habló del problema de la sobreexplotación de los recursos naturales y agrícolas como un problema muy ligado al modelo de vida urbano, lo que nos hace pen-

sar en un replanteamiento del mismo. Según Rueda se está tendiendo hacia el modelo anglosajón, un modelo de ciudad disperso en el que el uso del coche es cada vez mayor, tendencia que ahonda aún más en el problema de la sobreexplotación; debería producirse un cambio en los comportamientos y volver de nuevo al modelo de ciudad de la Europa Templada, de tipo compacto, reduciendo así el consumo de suelo y de energía.

Según Rueda habría que pensar en un modelo de ciudad tendente a la sostenibilidad, y habría que empezar a actuar ya.

A continuación se presentaron varios casos prácticos en los que se desarrollaban estas bases teóricas sobre el concepto de sostenibilidad; José Otamendi (Jefe del Servicio de Información y Análisis Territorial del Departamento de Urbanismo de la Diputación Foral de Bizkaia) fue el encargado de exponer el caso de Bizkaia, el Plan de Recuperación del Paisaje Urbano, que se desarrollará a lo largo de los próximos doce años.

Se trata de una ciudad que presenta una dualidad compuesta por escenarios de alta calidad paisajística junto con escenarios con una alta intrusión visual ligados a la red viaria circundante o a la industria, entre otros, lo que provoca un impacto negativo sobre el territorio. Con este proyecto lo que se pretende es realizar una Gestión del Paisaje que mejore los niveles de calidad de vida y el atractivo de la ciudad.

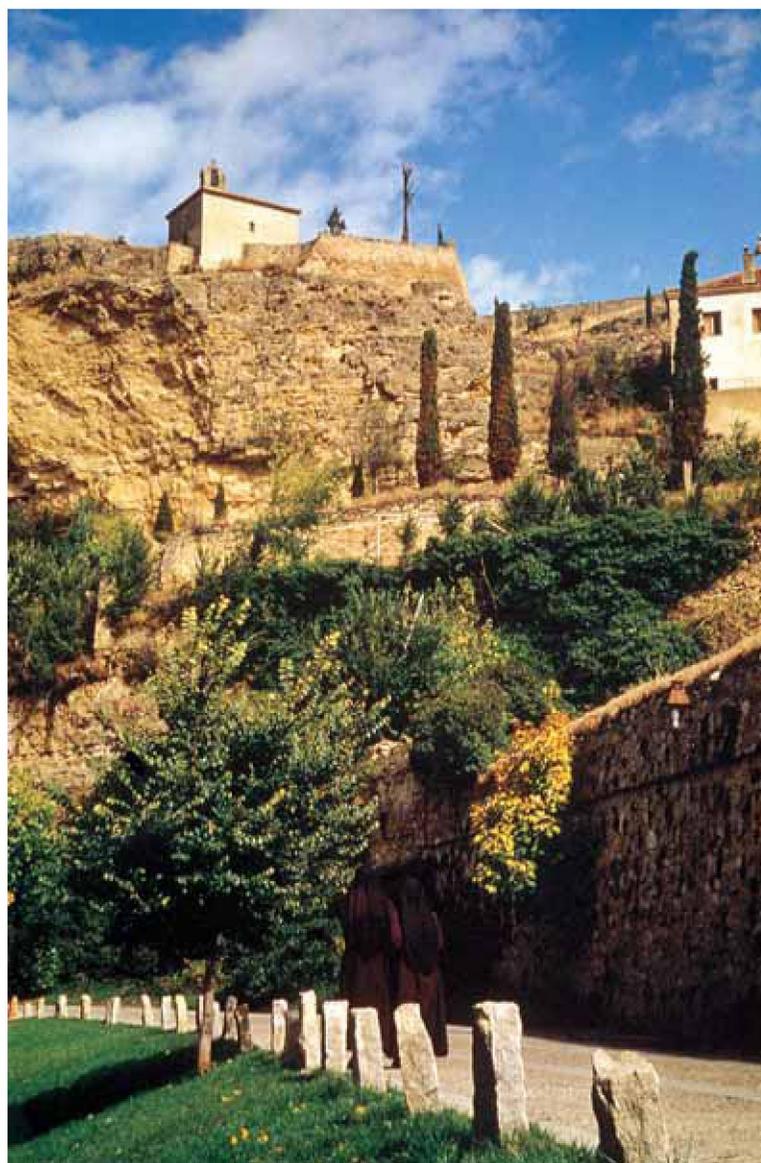
El Plan de Rehabilitación Integral del Centro Histórico de Barcelona es otro de los casos prácticos que se expusieron; el responsable fue Jaume Casanovas (Director General de Promoció Ciutat Bella S.A. Procebisa). Un plan integral en el

que participaron el Ayuntamiento, las distintas asociaciones de vecinos y comerciantes de la zona, el Ministerio de Medio Ambiente y la Generalitat, lo que se conoce como urbanismo concertado. Se ha llevado a cabo una reutilización del espacio manteniendo la coherencia y el equilibrio de la población multicultural de esta zona de la ciudad.

El último caso práctico fue presentado por Javier Sopeña (Concejal

de Infraestructuras del Ayuntamiento de Oviedo), la Peatonalización del casco antiguo de Oviedo. Un proyecto de peatonalización que conlleva un cambio de hábitos de la población en cuanto al uso del vehículo privado, creándose siete

La variedad de formas, texturas y colores es un atributo de muchas de nuestras ciudades.





Segovia es un caso emblemático de integración entre ciudad y entorno.

aparcamientos en el centro y potenciándose el uso del transporte público.

En el segundo bloque temático se trató el tema de la Participación y educación ciudadana, que corrió a cargo de Olga Conde Campos, del Ayuntamiento de Zaragoza.

Dio una especial importancia a la educación ambiental en los centros urbanos como un factor clave para conseguir un cambio en el comportamiento de los ciudadanos tendente a la construcción de una ciudad sostenible. Una educación en la que juegan un papel muy importante las autoridades locales. Sin duda alguna, para conseguir un cambio en el comportamiento es necesaria una sensibilización de los ciudadanos y para ello es fundamental la educación ambiental.

Para finalizar este bloque se presentaron varios ejemplos promovidos desde el Gabinete de Educación Ambiental del Servicio de Medio

Ambiente del Ayuntamiento de Zaragoza.

El transporte y la accesibilidad eran el centro del tercer bloque temático, y fue Alfonso Sanz Alduán, miembro del grupo de expertos sobre medio ambiente de la Comunidad Europea, el encargado de desarrollarlo.

Durante su conferencia habló de un necesario cambio de actitud de la población en relación con el uso del vehículo privado; habría que tender hacia una reducción del mismo, para lo que sería conveniente elaborar un plan de transporte integral, en el que no sólo se aplicasen medidas tendentes a la reducción del uso del vehículo privado, sino que éstas fuesen acompañadas de una potenciación del uso del transporte colectivo y de una creación de redes peatonales para viandantes y ciclistas. Con todo ello se conseguiría una reducción del uso de vehículos en el entorno urba-

no, lo que revertiría en una mejora de la habitabilidad de la ciudad, una ciudad más saludable.

Durante su intervención, Sanz Alduán señaló algunas de las actuaciones de este tipo que se están realizando en diversos puntos de la geografía nacional, como es el caso de Barcelona y San Sebastián.

Finalmente, para concluir las jornadas se presentó el Plan de arbolado de Segovia por parte del equipo municipal de parques y jardines del Ayuntamiento de Segovia, formado por F. Arroyo, V. Esteban, M. Marcos y L. Yoldi.

Un plan que se viene desarrollando desde 1991, con el que se pretende mejorar la calidad ecológico-paisajística de la ciudad y su entorno.

Para ello se ha llevado a cabo un proceso de recuperación de riberas, laderas arboladas, etc., se han acondicionado lugares de paseo, miradores. Se ha mejorado notablemen-

te la calidad paisajística de la ciudad. Al mismo tiempo, junto a estas actuaciones de recuperación y mejora se ha desarrollado un Plan Especial “de arbolado y malla verde”, en el que se recoge la normativa de planificación y ordenación de estos espacios verdes.

De esta forma se ha optado en Segovia por “el verde” como instrumento de conservación y mejora del paisaje, del medio ambiente, de la calidad de vida y, por tanto, de la sostenibilidad de la ciudad.

Éstos han sido los aspectos fundamentales que se han tratado en estas jornadas, centradas en el intercambio de experiencias y planteamientos para que las ciudades contribuyan a lograr un futuro y un mundo más habitable.

Simposium sobre fauna salvaje, en Zamora

Con Zamora como marco privilegiado para la celebración de un foro internacional de debate sobre la protección de la fauna salvaje, se celebró durante los días 4, 5, 6, 7 y 8 de Diciembre un encuentro entre administraciones, científicos y ONGs con el objetivo de encontrar los principales problemas y las posibles soluciones para la conservación de la fauna y el mantenimiento de su biodiversidad.

En el congreso se dieron cita más de 400 expertos de distintas nacionalidades, entre las que destacan la delegación española y portuguesa, así como varios participantes procedentes de Italia y de la República de Eslovaquia.

Este simposium ha sido organizado por WAVES (Sociedad Euromediterránea para la Vigilancia de la Fauna Salvaje) y sus distintas delegaciones internacionales, contando así mismo con el apoyo de diversas entidades tanto nacionales como internacionales, entre las que se encuentran el Ministerio de Medio Ambiente, la Junta de Castilla y León, la Diputación y el Ayuntamiento de Zamora, la Universidad de León, la Fundación Rei Afonso Henriques, el Instituto da Conservação da Natureza, la Office National de la Chasse y las Universidades de Nápoles (Italia) y Kosice (Eslovaquia).

Las jornadas se desarrollaron a lo largo de cinco días, tras una primera jornada a cargo de Enrique Alonso García (Director General para la Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente) en la que se analizó la protección de la fauna salvaje, así como las técnicas que se utilizan para su conservación y los centros de recuperación y parques zoológicos; en el segundo día se organizaron una serie de salidas en las que se pretendía que los participantes pudiesen conocer in situ

diversos espacios naturales y reservas de caza (las Lagunas de Villafáfila y la Sierra de la Culebra en Zamora, y las Batuecas en Salamanca) junto con el Parque Zoológico de Matapozuelos en Valladolid. En estas salidas se pudieron escuchar una serie de conferencias explicativas sobre el espacio que posteriormente se iba a visitar a través de un recorrido guiado.

Los dos días siguientes se centraron en el análisis de las especies protegidas y de las especies Cinegéticas, para finalizar el martes con una serie de mesas redondas en las que se discutieron los distintos temas tratados a lo largo de las jornadas.

La introducción a las exposiciones sobre Especies Protegidas corrió a cargo de Miguel Delibes (Profesor de Investigación del CSIC) con una conferencia sobre "la protección de la fauna como mejora de los territorios".

"La vigilancia y control sanitario de la caza en Francia" fue la conferencia previa a la exposición sobre Especies Cinegéticas; fue François Lamarque (L'Office National de la Chasse) el encargado de pronunciarla.

Como culminación a las jornadas se presentaron una serie de conclusiones entre las que cabría destacar en primer lugar el acuerdo que se alcanzó en lo referente a la elaboración de políticas y medidas de protección para la fauna salvaje, especialmente para aquellas especies amenazadas o en extinción, llegando a la conclusión de que las decisiones unilaterales no tienen efectividad, sino que es imprescindible el consenso de todas las partes implicadas: agricultores, ganaderos, cazadores, administraciones, científicos y ONGs. Solamente aquellas medidas en las que parti-

cipan todas las partes implicadas tendrán efectividad a la hora de conservar la fauna salvaje.

Del mismo modo se llegó a la conclusión de lo fundamental que es preservar la biodiversidad tanto de la flora como de la fauna, ya que ambas van inexorablemente unidas. La generalización de los monocultivos ha afectado negativamente a la biodiversidad de la fauna, mientras que el mantenimiento de la variedad en la flora, en la vegetación, ayuda sin duda alguna a la mejor

conservación de las distintas especies de fauna salvaje.

Con estas conclusiones y con la afirmación de que con el simple hecho de crear parques naturales no se garantiza la conservación de la fauna salvaje, se cerraron estas jornadas.

El cernícalo primilla es una de nuestras rapaces que más ha sufrido los cambios técnicos del campo español en las últimas décadas.



Protegerla está
en tu mano.



Cuida tu Tierra

vista

Los Cinco Sentidos

son naturales



oído

tanto como la propia

Naturaleza.



gusto

Trabajando día a día

con los Cinco Sentidos...



tacto

se conserva el

Medio Ambiente



olfato

e incluso se mejora.



**CADA
DÍA
MÁS CERCA.**



Junta de
Castilla y León