

12. SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS.

12.1. SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS.

Según el objetivo *A7. Reconocimiento de las RB como generadoras y protectoras de servicios de los ecosistemas*, del Plan de Acción de Lima para el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO y su Red Mundial de Reservas de Biosfera (2016-2025) en la Reserva de la Biosfera del Valle del Cabriel se plantea acciones relacionadas con (incluidas en distintas medidas del Plan de Acción de la RBVC):

A7.1. Identificar los servicios de los ecosistemas y facilitar su prestación a largo plazo, incluidos aquellos que fomentan la salud y el bienestar.

A7.3. Implantar programas para conservar, mantener y fomentar las especies y variedades de valor económico o cultural y para sustentar la prestación de servicios de los ecosistemas.

Por servicios ecosistémicos se entenderemos aquellas funciones que desarrollan los ecosistemas y que se traducen en beneficios para la calidad de vida de las sociedades humanas. Siguiendo los criterios

de clasificación del TEEB⁵⁹, a continuación (Tablas 29, 30, 31 y 32 se muestran los servicios de los ecosistemas de la RBVC, agrupados en las siguientes categorías:

- **Abastecimiento.** Servicios ecosistémicos que describen los productos materiales o energéticos procedentes de los ecosistemas. Entre ellos se incluyen los alimentos, el agua y otros recursos.
- **Regulación.** Servicios que los ecosistemas proporcionan al actuar como reguladores; por ejemplo, regulación de la calidad del aire y del suelo o control de las inundaciones.
- **Culturales.** Se incluyen los beneficios no materiales que las personas obtienen del contacto con los ecosistemas. Incluyen los beneficios estéticos, espirituales y psicológicos.
- **Apoyo.** Son necesarios para la producción de todo los demás servicios del ecosistema. Los ecosistemas proporcionan el lugar donde pueden vivir plantas y animales, además de albergar una gran diversidad de especies animales y vegetales distintas.

Tabla 30 . Bienes y servicios de regulación proporcionados por los ecosistemas en el ámbito de la RBVC.

Tipo	Servicios	Categoría	Ejemplos
Regulación	Regulación climática local y regional	Selvicultura y agricultura	Regulación de la amplitud térmica local: sombreado (verano), emisión (invierno), intercepción horizontal, nieblas, conservación de la humedad del suelo, régimen de precipitaciones, evapotranspiración de masas vegetales, efecto cortavientos, etc.
	Sumidero de CO2	Selvicultura y agricultura	Almacenamiento de carbono en biomasa leñosa, del pastizal y en el suelo, etc.
	Calidad del aire	Selvicultura	Extracción de contaminantes del aire en bosques y pastos.
	Regulación hídrica	Selvicultura	Infiltración-circulación subsuperficial en laderas y almacenamiento de agua en el suelo. Recarga de acuíferos. Suministros de cabeceras de cuencas. Aporte hídrico regulado a zonas bajas de ladera y valles (agua freática) y recargas de acuíferos de zonas sedimentarias vecinas, etc.
	Depuración del agua	Selvicultura	Eliminación de contaminantes del agua mediante autodepuración en el suelo y en los ecosistemas acuáticos.
	Conservación del suelo y su fertilidad	Selvicultura	Protección del suelo frente a la erosión y la desertificación, mantenimiento del ciclo de los nutrientes, etc.
	Amortiguación de perturbaciones	Selvicultura	Control de la escorrentía en las laderas y atenuación de avenidas, ralentización de la evapotranspiración en la estación seca, amortiguación de los efectos de los vientos desecantes, reservas de agua en el suelo frente a sequías, control de inundaciones en las llanuras de inundación de los ríos, control de deslizamientos de tierras en ladera, control de incendios por parte de los cultivos, etc.
	Control biológico	Silvicultura	Regulación de plagas y vectores de enfermedades para los humanos, las cosechas o el ganado por parte de depredadores (Aves, insectos, peces, anfibios, etc.).
	Polinización	Silvicultura	Polinización para la agricultura por parte de las especies polinizadoras, fundamental para de alimentos.

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) y elaboración propia.

⁵⁹ El proyecto de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB en sus siglas en inglés) fue impulsado por Alemania y la Comisión Europea como respuesta a una propuesta de los Ministros de Medio Ambiente del G8 + 5 (reunidos en Postdam, Alemania, en 2007), y consiste en la realización de un estudio mundial independiente sobre las repercusiones económicas de la pérdida de biodiversidad. Realizado bajo la dirección del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), cuenta con el apoyo financiero de la Unión Europea entre otros. Los resultados del proyecto TEEB ponen de manifiesto la importancia de la biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico. Destaca también la necesidad de evaluar y reconocer los valores de los servicios de los ecosistemas para su consideración en la toma de decisiones.

Tabla 31 . Bienes y servicios de abastecimiento proporcionados por los ecosistemas en el ámbito de la RBVC.

Tipo	Servicios	Categoría	Ejemplos
Abastecimiento	Alimentación	Agricultura, ganadería, selvicultura	Productos agrícolas y ganaderos (quesos, carnes, hortalizas, frutas, vino, aceite, miel ...), forestales (carne de caza, hogos, espárragos ...) y de pesca (peces de agua dulce, cangrejos ...), etc.
	Agua	Agua	Agua para consumo, para el y riego, para usos industriales y para uso recreativo y turístico.
	Materiales bióticos	Agricultura, ganadería, selvicultura	Madera, leñas; plantas aromáticas, medicinales y condimentarias; principios activos, aceites esenciales, resinas naturales, fibras vegetales, pieles, lana, etc.
	Materias primas de origen mineral	Minería	Piedra natural para la construcción, yesos, arenas, gravas, arcilla, sal continental de mesa, etc.
	Energías renovables	Selvicultura	Leñas, carbon vegetal, biomasa para producción de energía, hidroelectricidad, energía eólica, energía solar, biocombustibles, etc.
	Acervo genético	Agricultura, ganadería, selvicultura	Razas ganaderas, variedades agrícolas, especies y subespecies de flora y fauna silvestre autóctonas o endémicas, información genética para biotecnología

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) y elaboración propia.

Tabla 32 . Bienes y servicios culturales proporcionados por los ecosistemas en el ámbito de la RBVC.

Tipo	Servicios	Categoría	Ejemplos
Culturales	Conocimiento científico	Investigación Educación	Espacios y elementos de investigación de aplicación en las ciencias biofísicas y sociales.
	Actividades recreativas	Paisaje	Turismo cultural, ecoturismo, actividades deportivas y de aventura, caza, pesca, actividades de ocio (contemplación, recolección de setas ...), actividades artísticas (p.e. fotografía de naturaleza).
	Servicios estéticos	Paisaje	Percepción y disfrute de la belleza estética del entorno. Efectos positivos en la salud física y mental de los ciudadanos.
	Conocimiento ecológico local	Educación Cultura	Saber popular, metodologías y buenas prácticas de gestión y adaptación al medio (pastoreo y cuidados del ganado, cultivo de variedades locales, etnobotánica, uso del agua, técnicas de caza y pesca, manejo del monte, preparación y conservación de alimentos ...) así como oficios específicos: resinación, carboneo, etc.
	Disfrute espiritual	Educación Cultura Paisaje	Percepción personal interior en integración y conexión con el entorno como necesidad humana y bienestar personal. Ritos, creencias, cultos religiosos y celebraciones (p.e. romerías) que se desarrollan en los espacios de los ecosistemas.
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	Educación Cultura	Características propias del lenguaje, tradiciones, celebraciones, gastronomía, oficios tradicionales, arquitectura tradicional, folklore, etc.
	Educación ambiental	Educación Cultura	Espacios y elementos que puede utilizarse para promover la comprensión de las relaciones de interdependencia personas-entorno, a partir del conocimiento del paisaje, de los ecosistemas, de las especies, de la cultura y de las prácticas del Valle del Cabriel.

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) y elaboración propia.

Tabla 33 . Bienes y servicios de abastecimiento proporcionados por los ecosistemas en el ámbito de la RBVC.

Tipo	Servicios	Categoría	Ejemplos
Apoyo	Función de refugio y criadero	Hábitat	Provisión de espacios habitables o aptos para la reproducción para la fauna y flora silvestres, permitiendo la conservación la biodiversidad en general, de especies protegidas o el mantenimiento de poblaciones cinegéticas u otras especies de interés comercial.
	Dispersión y reciclaje de nutrientes	Hábitat	Reciclaje continuo de la materia (orgánica e inorgánica) mediante las distintas formas biológicas y las redes tróficas.
	Producción primaria	Hábitat	Producción de la materia orgánica mediante fotosíntesis como punto de partida para la circulación de energía y nutrientes a través de las cadenas tróficas.

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) y elaboración propia.

La identificación de los principales servicios de los ecosistemas se ha realizado teniendo en cuenta los tipos de hábitat de mayor extensión dentro de la zona propuesta como Reserva de la Biosfera Valle del Cabriel considerados como regionales (Ver apartado 11.6.2).

A partir de las fichas de la publicación **Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España**, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)⁶⁰, se extrae la información sobre bienes y servicios para cada tipo de hábitat, cotejándola con la información sobre los usos que se dan en la zona (Ver Anexo 08. Servicios de los ecosistemas de la RBVC).

Por otro lado ha de contemplarse de manera especial los servicios ecosistémicos proporcionados por los espacios fluviales, entre los que destacan, por su mayor repercusión sobre la sociedad, la disponibilidad de agua de calidad, la protección ante las perturbaciones o la producción de alimentos:

- Disponibilidad de agua
- Producción de comida y otros bienes (pesca, madera...)
- Regulación del clima
- Regulación de gases con efecto invernadero (CO₂, metano)
- Regulación de perturbaciones (avenidas)
- Reciclaje de nutrientes (depuración de agua)
- Tratamiento de materiales (sedimentos, materiales orgánicos)
- Turismo y cultura.

⁶⁰ VV.AA., 2009. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Tabla 34. Principales bienes y servicios de los ecosistemas proporcionados según tipo de hábitat de la RBVC.

TIPO DE HÁBITAT	Categorías y servicios principales
ROBLEDALES. 9240. Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	Ecoturismo, caza, ganadería, apicultura, recolección de setas, recolección de trufas, mantenimiento de la biodiversidad.
PRADOS SECOS CALCÁREOS 6210. Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos	Ganadería, protección del suelo contra la erosión, mejora de la estructura y fertilidad del suelo, control y conservación de los recursos hídricos y mantenimiento de la biodiversidad.
SABINARES RASTREROS CON PINO ALBAR 4060. Brezales alpinos y boreales	Ganadería y mantenimiento de la biodiversidad.
COSCOJAR CON SABINA MORA 5210. Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i>	Ganadería, paisaje, ecoturismo y mantenimiento de la biodiversidad.
ENCINARES 9340. Encinares de <i>Quercus ilex</i>	Fijación de carbono, mantenimiento de biodiversidad, regulación del ciclo hídrico, control de la erosión, usos recreativos (incluyendo la caza), paisaje, usos educativos, valor científico, madera, leñas, hongos, apicultura, plantas medicinales, aromáticas y culinarias y ganadería.
PINARES DE LARICIO 9530. Pinares (sud-)mediterráneos de <i>Pinus nigra</i> endémicos	Madera, biocombustibles, ganadería, caza, paisaje, regulación del ciclo hídrico, control de la erosión, fijación de carbono, mantenimiento de la biodiversidad.
BREAZLES Y JARALES 4030. Brezales secos europeos	Mantenimiento de biodiversidad.
SABINARES 9560. Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i>	Ecoturismo, ganadería, leñas, mantenimiento de biodiversidad, valor científico.
ESPARTALES, LASTONARES Y MAJADALES 6220. Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales.	Ganadería, protección del suelo, mantenimiento de biodiversidad, obtención de fibras, plantas medicinales.
AULAGARES, ROMERALES, SALVIAES, ESPLEGARES Y TOMILLARES 4090. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Mantenimiento de biodiversidad, fijación de nitrógeno, protección del suelo, valor cultural, sumidero de CO ₂ , ganadería, apicultura, paisaje, fuente de germoplasma, caza mayor y menor.

Elaboración propia. Fuente: Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España

12.2. INDICADORES DE LOS ECOSISTEMAS.

Para el monitoreo del estado de los diversos servicios ofrecidos por los ecosistemas, en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) se ha propuesto una serie de indicadores para cada uno de los Tipos Operativos de Ecosistemas definidos, incluyendo las unidades de medida utilizada y la fuente de datos desde donde nutrir de información. En el **Anexo 08. Servicios de los ecosistemas** se han recogido los indicadores propuestos en el EME correspondientes a los tipos operativos de ecosistema presentes en la RBVC (Ver apartado 11.6.3.).

De cara a evaluar las tres funciones (conservación, desarrollo y logística) de la RBVC se propone un panel de indicadores según las categorías de clasificación de los servicios de los ecosistemas anteriormente descrita, partiendo de los indicadores de los servicios de los ecosistemas del EME. Con el fin de simplificar el panel de indicadores que a continuación se propone se han seleccionado los servicios ecosistémicos de una mayor importancia (tanto por su impacto como por el riesgo al que se ven sometidos) en el contexto de la RBVC y se establece la siguiente asociación de servicios de los ecosistemas con las funciones de las reservas de la biosfera:

Función de las Reservas de la Biosfera	Tipo de Servicios de los ecosistemas
Conservación	Hábitat Regulación
Desarrollo	Abastecimiento, culturales y recreativos
Logística	Culturales y recreativos

En función de lo anterior se definen los siguientes indicadores para los servicios de los ecosistemas asociados a cada una de las funciones de las reservas de la biosfera:

12.2.1. INDICADORES DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA LA FUNCIÓN DE LOGÍSTICA.

Tabla 35. Indicadores de los servicios de los ecosistemas para la función logística en el ámbito de la RBVC.

Tipo	Servicios	Indicador	Unid.
Culturales y recreativos	Conocimiento científico	- Proyectos de investigación - Eventos divulgativos en o sobre el territorio - Artículos científicos	Nº Nº Nº
	Conocimiento ecológico local	Plantas medicinales, aromáticas o condimentarias utilizadas	Nº
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	- Riqueza lingüística: Vocablos de uso local. - Variedades locales de cultivos - Usos/costumbres locales. - Fiestas/celebraciones	Nº Nº Nº Nº
	Paisaje y servicio estético	- Tramos de ríos escénicos o asimilables - Longitud de riberas alteradas por cambio de uso. - Lugares emblemáticos	Nº y Km. Km Nº
	Educación ambiental	- Programas-proyectos de educación ambiental - Ecomuseos, centros de interpretación, aulas de la naturaleza - Rutas interpretativas - Materiales didácticos-divulgativos	Nº Nº Nº, Km. Nº/año

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) y elaboración propia.

12.2.2. INDICADORES DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA LA FUNCIÓN DE CONSERVACIÓN

Tabla 36. Indicadores de los servicios de los ecosistemas para la función de conservación en el ámbito de la RBVC.

Tipo	Servicios	Indicador	Unid.
Regulación	Sumidero de CO ₂	Almacenamiento de Carbono. (Biomasa Forestal y Biomasa agrícola)	Tm
	Regulación hídrica	- Superficie forestal/superficie total - Cambios de usos del suelo - Estado hidrológico de los ríos	% % Adimensional
	Conservación del suelo y su fertilidad	- Cobertura de vegetación - Nivel de Erosión - Nivel de desertificación	% Tm/ha Adimensional
	Depuración del agua	- ICG (Índice de Calidad General) de los ríos - Contaminación Orgánica de los ríos DBO₅ - Concentración de nitratos en las aguas subterráneas	10-100 Mg/l Mg/l
	Polinización	- Especies polinizadoras - Colmenas	Nº Nº
Apoyo (Hábitat)	Función de refugio y criadero	- Nº de especies de vertebrados por grandes grupos (aves, reptiles, anfibios y mamíferos) - Nº de taxones de flora. - Nº de endemismos (flora, fauna vertebrada e invertebrados) - Especies amenazadas (flora, fauna vertebrada e invertebrados) - Superficie (ha) de hábitats de interés comunitario calificados como prioritarios. - Superficie (ha) de hábitats de protección especial de las CCAA. - Superficie incluida en Red Natura 2000. - Superficie de Espacios Naturales protegidos.	Nº Nº Nº Nº Ha Ha Ha Ha

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) y elaboración propia.

12.2.3. INDICADORES DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA LA FUNCIÓN DE DESARROLLO.

Tabla 37. Indicadores de los servicios de los ecosistemas para la función de desarrollo en el ámbito de la RBVC.

Tipo	Servicios	Indicador	Unid.
Abastecimiento	Alimentación	- Superficie de cultivos agrícolas - Producción agrícola - Superficie de agricultura ecológica - Producción agricultura ecológica - Estructura de la producción agrícola - Superficie potencial de pastos. - Ganado en extensivo (ovino, caprino y bovino) - Producción de miel, colmenas. - Superficie de explotaciones trufas. - Cantidad de trufa recolectada.	Ha Tm Ha Tm % Ha Nº de cabezas Nº Ha Kg
	Acervo genético	- Razas ganaderas - Variedades de plantas cultivadas - Total de especies, endemismos y en peligro de vertebrados. - Total de especies, endemismos y en peligro de invertebrados - Biodiversidad de invertebrados acuáticos - Total de especies, endemismos y en peligro de plantas silvestres	N° N° N° N° N° N°
	Agua dulce	- Captación de agua para consumo humano - Captación de agua para la agricultura. - Índice de explotación hídrica en ríos - Índice de consumo en ríos.	M3 Hm³ % %
	Materias primas de origen biológico	- Superficie forestal maderable potencial - Producción de madera - Superficie potencial de masas aprovechables para resina de <i>Pinus pinaster</i> - Producción de Miera - Producción de plantas aromáticas	Ha M³ Ha Tm Tm
	Energías renovables	- Producción hidroeléctrica - Producción de Biomasa Forestal - Potencia de energía eólica instalada - Potencia de energía solar instalada	GWh Tm Kw Kw
	Materias primas de origen mineral	- Concesiones administrativas mineras - Producción (Arenas, yesos, gavas y arcillas)	N° Tm
Culturales y recreativos	Actividades recreativas y ecoturismo	- Cotos de pesca fluvial - Calidad piscícola de las aguas fluviales - Número de playas fluviales o zonas de baño - Calidad de las aguas de baño - Nº de balnearios y usuarios - Visitantes a centros de interpretación, ecomuseos, etc. - Alojamiento turístico - Ocupación turística - Áreas recreativas - Actividades en la naturaleza - Senderos-itinerarios señalizados	N° Adimensional N° Adimensional N° N° N° de plazas N° pernottaciones N° instalaciones N° emperasas N°, Km.

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio para España (EME) y elaboración propia.

12.3. BIODIVERSIDAD IMPLICADA EN LA PROVISIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA.

12.3.1. COMUNIDADES Y ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE LOS HÁBITATS DE DISTRIBUCIÓN REGIONAL IMPLICADOS EN LA PROVISIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES.

El apartado 12.1. recoge los principales bienes y servicios de los ecosistemas proporcionados según tipo de hábitat de la RBVC. A continuación se expone una aproximación a la biodiversidad implicada en la provisión de servicios ambientales en la Reserva de la Biosfera del Valle del Cabriel, a partir de la identificación de las especies de características de cada tipo de hábitat de distribución regional.

12.3.1.1. Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*.

(VVAA, 2003⁶¹ y Pérez-Ramos, I. M. & Marañón, T., 2009⁶²)

Dentro de este hábitat (Cod. U.E. 9240) en la zona propuesta como Reserva de la Biosfera destacan dos comunidades:

Quejigar basófilo castellano-duriense, celtibérico-alcarreño y manchego (*Cephalanthero rubrae-Quercetum fagineae* Rivas-Martínez in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960 corr. Rivas-Martínez 1972). El quejigar típico (*Q. faginea* subsp. *faginea*) entre 500 y 1.500 m de altitud sobre sustratos básicos o neutros. El estrato arbóreo del quejigar de *Quercus faginea* suele ser monoespecífico, pero a veces en la RBVC es más complejo, con arces como *Acer monspessulanum* o serbales (*Sorbus torminalis*, *S. aria*). Como especies acompañantes en el matorral se encuentran *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, etc., así como otras especies más termófilas de carácter mediterráneo, como *Smilax aspera* o *Arbutus unedo*. En el estrato herbáceo destacan *Bupleurum rigidum*, *Geum sylvaticum*, *Brachypodium phoenicoides*, *Paeonia ssp.*, etc.

Rebollares basófilos maestracenses (*Corylo avellanae-Quercetum fagineae* Rivas Goday & Borja in Rivas Goday, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960 corr. Rivas-Martínez 1972). Se trata de excelentes rebollares bastante ricos en especies de interesante ecología y que matizan ciertas faldas umbrosas de la zona. Destacan como características territoriales de la asociación en la RBVC *Viburnum lantana*, *Silene nutans*, y *Saxifraga granulata*.

12.3.1.2. Prados secos calcáreos.

(VVAA, 2009⁶³)

Pastos vivaces de carácter mesofítico y mesoxerofítico sobre sustratos calcáreos en algunos casos más o menos decarbonatados (Cod U.E. 6210). Dominan las plantas vivaces y, en la mayor parte de los casos, la cobertura es total. Presentan una diversidad florística elevada y se consideran pertenecientes a la clase *Festuco-Brometea*. Aparecen a partir de los 500 m de altitud. Desde la perspectiva de la sucesión vegetal, se trata en la mayor parte de los casos de comunidades derivadas de vegetación forestal posteriormente pastoreadas. El sistema de pastoreo presente y pasado determina en buena medida la composición florística. En este sentido, se observan fitocenosis con buen estado de conservación y gran valor forrajero en el caso de algunas asociaciones y otras con sobrepastoreo (erosión edáfica y florística) o infrapastoreo (evolución hacia fitocenosis de matorral o bosque).

En los prados de la RBVC pueden encontrarse las siguientes especies características de *Festuco-Brometea*: *Anacamptis pyramidalis*, *Avenula pratensis*, *Carex caryophylla*, *Centaurea scabiosa*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Linum catharticum*, *Ononis spinosa*, *Orchis ustulata*, *Orobancha elatior*, *Prunella laciniata*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Teucrium chamaedrys* y *Thymus pulegioides*

⁶¹ VVAA, 2003. Atlas y Manual de los Hábitats Naturales de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

⁶² Pérez-Ramos, I. M. & Marañón, T., 2009. 9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 56 p.

⁶³ Yera Posa, J., Ascaso Martorell, J. 6210 Pastos vivaces mesofíticos y mesoxerofíticos sobre sustratos calcáreos de *Festuco-Brometea*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 74 p.

12.3.1.3. Sabinares rastreros con pino albar.

(VVAA, 2009⁶⁴)

Los sabinares rastreros del Valle del Cabriel están dentro del hábitat *Brezales alpinos y boreales* (Cod UE. 4060). Las comunidades del Valle del Cabriel pertenecen a alianza *Pino ibericae-Juniperion sabinae Rivas Goday ex Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez & J.A. Molina in Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999*.

Son formaciones mixtas abiertas desarrolladas sobre sustratos calizos. Constituyen la etapa madura del piso oromediterráneo, por encima de 1500 m. en enclaves con amplio contraste térmico y suelos secos que no permiten el establecimiento de pinares densos de *Pinus sylvestris*. Son formaciones de *P. sylvestris*, que en general no presentan mucha cobertura y un estrato arbustivo dominado por *Juniperus sabina* que actúa como etapa pionera para el establecimiento de la comunidad. En la RBVC pueden aparecer otras especies de menor relevancia estructural y funcional pero de notable valor endémico como *Astragalus granatensis* y *Satureja intricata*.

12.3.1.4. Coscojares con sabina mora.

(VVAA, 2009⁶⁵)

Coscojares basófilos aragoneses con sabinas moras (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae Br.-Bl. & O. Bolòs 1954*) (Cod UE. 5210). Asociación mesomediterránea de tendencia continental, hasta una altitud de 1.200 m., ligada a ombrotipos de semiárido a seco, que engloba comunidades arbustivas basófilas dominadas por la coscoja (*Quercus coccifera*), que suelen desempeñar un papel de orla arbustiva o primera etapa de sustitución de los encinares.

Otras especies que participan en ellas son *Rhamnus lycioides*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina* y *Asparagus acutifolius*, hallándose, con frecuencia, coronadas por sabinas moras (*Juniperus phoenicea*). En condiciones xerófilas, es frecuente encontrar, *Pistacia lentiscus* y *Ephedra fragilis*. En montañas en meseta, son frecuentes, *Rhamnus myrtifolia*, *Pistacia terebinthus* y *Juniperus oxycedrus*, así como individuos aislados de encina, quejigo, sabina albar y pinos.

12.3.1.5. Encinares de Quercus ilex.

(VVAA, 2009⁶⁶)

Fundamentalmente encontramos dos tipos de encinares (Cod UE. 9340) pertenecientes a la alianza *Quercion ilicis*, cuyas especies características son: *Quercus ilex* subsp. *gracilis*, *Teucrium chamaedrys* subsp. *pinnatifidum*.

- **Encinares basófilos bajoaragoneses y riojanos** (*Quercetum rotundifoliae Br.-Bl. & O. Bolòs in Vives 1956*). Carrascales mesomediterráneos basófilos de ombrotipo seco del ámbito manchego-aragonés que constituyen vegetación potencial en dicho territorio. Se trata de bosques pobres en especies, con frecuencia achaparrados, que presentan un cortejo casi constante de especies como *Quercus coccifera*, *Bupleurum fruticosum*, *B. rigidum*, *Jasminum fruticans*, *Rubia peregrina*, *Daphne gnidium*, *Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea*, etc.

⁶⁴Giménez, L., 2009. 4060 Brezales alpinos y boreales. En: VV. AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 58 p.

⁶⁵ Montesinos, D. & García, D., 2009. 5210 Matorrales arborescentes de Juniperus spp. En: VV.AAAA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 52 p.

⁶⁶ Rodà, F., Vayreda, J. & Ninyerola, M., 2009. 9340 Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 94 p.

- Encinares basófilos castellano-maestrazgo-manchegos, celtibérico-alcarreños y castellano-durienses con sabinas (*Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1987). Carrascales supramediterráneos (por encima de los 1.000-1.100 m.) basófilos castellanomaestrazgo-manchegos en los que su etapa madura es un encinar con sabinas albares (*Juniperus thurifera*). Su composición florística es pobre, incluso en plantas de la *Quercetea ilicis*, y de estructura relativamente simple.

12.3.1.6. Pinares (sud-)mediterráneos de *Pinus nigra* endémicos.

(VVAA, 2003⁶⁷)

Micro-mesobosques climáticos decídúos de quejigos y arces meso-supramediterráneos subhúmedos-húmedos euoceánicos y semicontinentales, que colonizan sustratos ricos y arcillosos (pinares de pino negro) (*Aceri granatensis-Quercion fagineae* (Rivas Goday, Rigual & Rivas-Martínez in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Rivas-Martínez 1987 (pinares de pino negro)) (Cod UE. 9530).

Bosques del piso montano-mediterráneo, a menudo ocupando sustratos ricos en magnesio (dolomías y serpentinas), hacia los que la mayoría de las subespecies del grupo *Pinus nigra* muestran una alta tolerancia, aunque también en sustratos calcáreos, margosos y metamórficos. A menudo constituyen bosques densos de estructura cerrada.

En la zona están representados los pinares de alta montaña del Sistema Ibérico (por encima de los 1.600 m.), que son formaciones abiertas con un manto arbustivo de *Juniperus sabina*, *J. communis*, *Erinacea anthyllis*, *Astragalus granatensis*, etc. En cotas más bajas están presentes los pinares de media montaña que son bosques relativamente espesos caracterizados por su flora submediterránea típica, en la RBVC puede citarse: *Juniperus communis*, *Acer monspessulanum*, *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*, *Buxus sempervirens*, *Helleborus foetidus*, *Geum sylvaticum*, *Hepatica nobilis*, *Thalictrum tuberosum*, etc.

12.3.1.7. Brezales y jarales.

(VVAA, 2003)

Corresponde a los hábitats denominados *Brezales secos europeos y matorrales de la zona templada* (Cod UE. 4030), de la alianza *Cistion laurifolii* Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano & Rivas-Martínez 1956, cuyas especies características presentes en la RBVC son: *Aster aragonensis*, *Cistus laurifolius*, *Lavandula pedunculata*, *Lotus corniculatus*, y *Thymus leptophyllus*. Las comunidades más representativas, en cuanto a superficie ocupada en la RBVC son:

- Brezal de escoba con jara maestracense y celtibérico-alcarreño. (*Erico scopariae-Cistetum populifolii* O. Bolòs 1957), de la. Estos brezales se caracterizan en la RBVC por la presencia de *Erica scoparia*, *Cistus populifolius*, *Calluna vulgaris*, y *Erica arborea*.
- Jarales de estepa con gayuba iberico-sorianos, guadarrámicos y celtibérico-alcarreños (*Erico arboreae-Arctostaphyletum crassifoliae* Rivas-Martínez 1968)

12.3.1.8. Sabinares.

Corresponden la hábitat *Bosques endémicos de Juniperus spp.* (Cod UE.9560). Las asociaciones más ampliamente representadas en la RBVC son:

⁶⁷ VVAA, 2003. Atlas y Manual de los Hábitats Naturales de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

- **Sabinares albares supramediterráneos celtibérico-alcarreños y maestracenses** (*Juniperetum hemisphaerico-thuriferae* Rivas-Martínez 1969). Bosques supramediterráneos de sabina albar (*Juniperus thurifera*) que se caracterizan por tener una cobertura rala, con un estrato arbóreo discontinuo que emerge sobre un nivel arbustivo compuesto por enebros (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*), a los que acompañan en las frías parameras de la RBVC otras especies características como *Genista scorpius*, *Genista pumila*, *Erinacea anthyllis*, *Artemisia pedemontana*, *Festuca hystrix*, etc.
- **Sabinares negrales. Sabinares basófilos bético-manchego-alcarreños** (*Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae* Rivas-Martínez & G. López in G. López 1976). Sabinares de *Juniperus phoenicea* rupestres. Formaciones muy abiertas ocupando laderas rocosas a veces muy inclinadas. Sus especies características son: *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus lycioides*, *Bupleurum gibraltarium*, *Rhamnus myrtifolius*, *Pinus halepensis*. Sus especies acompañantes: *Polygala rupestris*, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula latifolia*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus coccifera*, etc.
- **Sabinares negrales. Sabinares basófilos languedocino-provenzales e ibéricos nororientales** (*Buxo sempervirentis-Juniperetum phoeniceae* Rivas-Martínez 1969). Matorrales donde dominan el boj (*Buxus sempervirens*) y la sabina mora (*Juniperus phoenicea*), a los que acompañan diversos arbustos y matas comunes en carrascales, coscojares y tomillares mediterráneos. Por el biotopo que ocupan, roquederos, suelen formar parches, más o menos abiertos, que salpican los rellanos y grietas donde se instalan. Además del boj y la sabina mora suelen aparecer las siguientes especies en la RBVC: *Juniperus oxycedrus*, *Amelanchier ovalis*, *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus alaternus*, *R. saxatilis*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus coccifera*, *Bupleurum frutescens*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris*, *Brachypodium retusum*, *Galium lucidum* y *Sedum sediforme*.

12.3.1.9. Espartales, lastonares y majadales. (VVAA, 2003 y Ríos, S. & Salvador, F., 2009⁶⁸)

Corresponden al tipo de hábitat Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea) (Cod UE. 6220). Las comunidades más representativas en cuanto a superficie ocupada en la RBVC son:

- **Espartales de *Helictotrichon filifolium*. Espartales manchegos orientales** (*Stipo offneri-Helictotrichetum filifolii* G. López 1976).
- **Lastonares de *Brachypodium retusum***. Incluye la comunidad de *Lastonares termófilos valenciano-murcianos* (*Teucrio pseudochamaepityos-Brachypodietum ramosi* O. Bolòs 1957), con las siguientes especies características en la RBVC: *Brachypodium retusum*, *Helictotrichon filifolium*, *Asphodelus cerasiferus*, *Phlomis lychnitis*, *Ruta angustifolia* y *Teucrium pseudochamaepitys*. Así como la comunidad de *Lastonares vallesano-empordaneses* de *Brachypodium retusum* (*Phlomido lychnitidis-Brachypodietum ramosi* Br.-Bl. 1925).
- **Pastizales anuales basófilos iberolevantinios** (*Saxifraga tridactylitae-Hornungietum petraeae* Izco 1974). Especies características y diagnósticas en la RBVC: *Asterolinon linum-stellatum*, *Cerastium gracile*, *Erophila verna* y *Hornungia petraea*.

⁶⁸ Ríos, S. & Salvador, F., 2009. 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 88 p.

12.3.1.10. Aulagares, romerales, salviares, esplegares y tomillares. (VVAA, 2003).

Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas (Cod UE. 4090); de la alianza *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969) Izco & A. Molina 1989, con las siguientes especies características presentes en la RBVC: *Astragalus turolensis*, *Dianthus algetanus*, *Knautia subscaposa*, *Linum suffruticosum*, *Salvia lavandulifolia*, *Salvia phlomoides*, *Satureja intricata*, *Thymelaea pubescens* y *Veronica tenuifolia*.

Las comunidades mejor representadas en el ámbito de la RBVC son las siguientes:

- **Aulagares de *Genista pumila*. Matorrales supramediterráneos celtibérico-alcarreños** (*Lino appressi-Genistetum rigidissimae* Rivas-Martínez 1967 corr. G. Navarro 1989). Matorrales supramediterráneos secos que se desarrollan principalmente en suelos pedregosos ricos en bases propios de las parameras celtibérico-alcarreñas, donde constituyen etapas seriales de los sabinars albares (*Juniperetum hemisphaerico-thuriferae*), encinares (*Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae*) y quejigares (*Cephalanthero longifoliae-Quercetum fagineae*).
- **Matorrales supramediterráneos maestracenses de *Astragalus granatensis*** (*Centaureo pinae-Astragaleto granatensis* A. Molina & Izco 1986). Se trata de una asociación dominada por la presencia del caméfito espinoso *Astragalus granatensis* que constituye el estrato superior de la comunidad. Por debajo de éste se instala un segundo estrato formado por caméfitos rastreros y hemicriptófitos, que forman un césped continuo, y de entre los que destacan *Festuca hystrix* y *Thymus leptophyllus*, además de otras especies como *Centaurea pinae*, *Potentilla cinerea* y *Linum suffruticosum* (A. Molina & Izco, 1986⁶⁹) en la RBVC. Se comporta como una etapa de sustitución de los encinares (*Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae*).
- **Aulagares de *Erinacea anthyllis*. Matorrales supra-oromediterráneos subhúmedos maestracenses** (*Saturejo gracilis-Erinaceetum anthyllidis* Rivas Goday & Borja 1961 corr. Izco & A. Molina 1989). Constituyen etapas seriales de encinares (*Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae*) y quejigares (*Violo-Quercetum fagineae*). En el piso oromediterráneo tiene el significado de vegetación permanente de crestas calizas muy expuestas y localmente como etapa serial del *Junipero-Pinetum sylvestris*.
- **Romerales mesomediterráneos manchegos** (*Cisto clusii-Rosmarinetum officinalis* Rivas-Martínez & Izco in Izco 1969). Se trata de una comunidad de nanofanerófitos (arbustos pequeños) y caméfitos (matas) que suelen actuar como etapa de sustitución del coscojar. Además del romero (*Rosmarinus officinalis*) otros arbustos o matas juegan un papel importante en la RBVC: *Cistus clusii*, *Coronilla minima*, *Fumana ericoides*, *Daphne gnidium*, *Rubia peregrina*, *Helianthemum syriacum*, *Cistus albidus*, *Helichrysum stoechas*, *Stachelia dubia*, *Lavandula latifolia* y *Globularia alypum*.
- **Salviares, esplegares y tomillares basófilos meso-supramediterráneos semicontinentales de la provincia Mediterránea Ibérica Central** (*Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969) Izco & A. Molina 1989).
- **Salviares y esplegares meso-supramediterráneos secos castellanos** (*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969). Formación rica en caméfitos con *Linum suffruticosum*, *Salvia lavandulifolia* y *Lavandula latifolia* como especies principales pudiendo estar acompañadas de *Rosmarinus officinalis*, y *Sideritis incana*. Estas comunidades

⁶⁹ A. Molina & Izco (1986). Comportamiento ecológico y fitosociológico de *Astragalus granatensis* Lam. en la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega. Trab. Dep. Botánica 13: 83-97 (1986). Madrid.

representan etapas de sustitución de encinares, quejigares e incluso sabinares albares. Constituyen las clásicas alcarrias o matorrales melíferos de hojas canas susceptibles de un excelente aprovechamiento apícola.

12.4. EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.

De momento no se ha llevado a cabo una evaluación de los servicios ambientales para la reserva de la biosfera propuesta. Esta evaluación será una de las medidas a contemplar en dentro del Plan de Acción.