

Capítulo 1



Introducción



► 1.1. Geodiversidad, patrimonio geológico y georrecursos culturales

El concepto clásico de *patrimonio geológico* define a aquellos elementos geológicos tales como formaciones y estructuras geológicas, paisajes geomorfológicos, yacimientos paleontológicos y mineralógicos, etc., de significativo valor para reconocer, estudiar e interpretar la historia geológica de una determinada región o territorio. Este registro geológico constituye la Memoria de la Tierra. Se trata, por tanto, de un recurso natural no renovable que constituye un bien común y que forma parte inseparable del patrimonio natural y cultural de la Humanidad. Su destrucción es siempre irreversible y su desaparición conlleva la pérdida de una parte de esa memoria que es absolutamente imprescindible conservar (Declaración de Internacional de Los derechos de la Tierra, Digne, Francia, 1991).

El concepto de patrimonio geológico, en el sentido señalado, viene siendo manejado por la comunidad geocientífica desde mediados del siglo XX, aunque en la última década de este mismo siglo cobra mayor fuerza al reivindicarse, esencialmente desde el ámbito científico, la necesidad de atender a la conservación del patrimonio geológico y de la geodiversidad con igual interés con el que se atiende a la protección del patrimonio vivo, de la biodiversidad.

Un nuevo prisma de observación, sin embargo, nace, aún más recientemente, tras la Conferencia de Río (1992) y se traslada al espíritu de la planificación estratégica europea en materia de medio ambiente, desarrollo rural y política cultural: la observación del patrimonio geológico no sólo como un recurso científico sino como un recurso didáctico y económico de interés en la aplicación de estrategias de desarrollo sostenible sobre un determinado territorio. El restringido concepto de patrimonio geológico da paso así, con el cambio de siglo, a un concepto más moderno y amplio, el de *georrecurso cultural*.

Podría definirse en este sentido un georrecurso cultural como un elemento, conjunto de elementos, lugares o espacios de alto valor geológico que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

- que tengan un elevado valor científico y/o didáctico y, por tanto, deban ser objeto tanto de una protección adecuada como de una gestión específica (concepto, por tanto paralelo, e incluso, si se quiere, idéntico al de patrimonio geológico), o
- que sean susceptibles de ser utilizados y gestionados como recurso con la finalidad de incrementar la capacidad de atracción global del territorio en el que se ubican y, en consecuencia, de mejorar la calidad de vida de la población de su entorno (un georrecurso puede no tener un excepcional valor científico pero si una alta potencialidad para una utilización económica, geoturística, por ejemplo).

La puesta en valor de los activos naturales y culturales debe constituir, en efecto, uno de los ejes de las actuales estrategias de desarrollo sostenible en áreas rurales, tal y como recoge la propia Carta Rural Europea. Los georrecursos culturales deberían ser considerados como activos naturales y culturales más en la oferta de desarrollo socioeconómico de estos espacios, al igual que el resto de recursos naturales (flora, fauna, vegetación, paisaje, etc.) y culturales, o el patrimonio arqueológico y etnográfico.

La realidad, sin embargo, manifiesta que con carácter general los georrecursos son escasamente utilizados en los proyectos de interpretación y utilización didáctica y turística de áreas rurales, incluso en territorios favorecidos por la declaración de Espacio Natural Protegido. El problema arranca de la ausencia sistematizada de inventarios de elementos de interés. Se desconoce, en suma, su existencia y el valor que pueden proporcionar como un activo más en la oferta medioambiental de un determinado espacio.

En Andalucía, aunque la atención a la Geodiversidad se inicia ya en 1989, con la incorporación a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) de determinados enclaves de alto valor geológico, es a partir del año 2000 cuando se abre una nueva etapa en la que se aborda la planificación y la conservación de los recursos geológicos de una manera integral e integradora. Todo ello con el fin último de ser incorporados de modo definitivo a la política general de conservación del medio natural, por un lado, y como activos culturales en las estrategias de desarrollo sostenible en el medio rural, por otro. Dos hitos referencian este cambio: la *Estrategia Andaluza de Conservación de Geodiversidad y el Inventario de Georrecursos de Andalucía*.

Esta guía constituye de hecho un producto divulgativo más derivado de ese esfuerzo por acercar a la ciudadanía los positivos resultados de los trabajos referenciados, a los que nos vamos a acercar con un poco de más detalle.

► 1.1.1. Estrategia Andaluza de Conservación de la Geodiversidad



La Estrategia Andaluza de Conservación de la Geodiversidad nace con el objetivo general de consolidar e integrar de modo definitivo la conservación y puesta en valor de los georrecursos en la política general de gestión del medio natural.

Con esta intención el 14 de julio de 2001 se firmó el "Acuerdo Específico entre la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Granada para la Elaboración de las Bases de la Estrategia de Geodiversidad de Andalucía".

El borrador de propuesta fue presentado en las Jornadas de Conservación de la Geodiversidad de Andalucía, que tuvieron lugar en la Universidad de Granada en junio de 2003, iniciándose un

período de información. En estos momentos continúa el proceso de tramitación de la Estrategia hasta su Aprobación Definitiva.

>>> Principios básicos de la Estrategia

- El patrimonio geológico natural y cultural de Andalucía constituye un recurso no renovable cuya destrucción supone una pérdida irreparable. Por ello, la política de gestión del medio natural en Andalucía debe considerar e integrar no sólo la "bioconservación" sino también la "geoconservación".

- Andalucía cuenta con un patrimonio geológico excepcional con numerosos elementos de importancia internacional, de interés científico, didáctico o turístico.
- Este patrimonio geológico no es sólo un recurso natural de interés medioambiental, sino un activo cultural, un georrecurso cultural, útil para el desarrollo socioeconómico de los espacios donde se ubica, configurándose por ello, como un nuevo yacimiento de empleo dentro de la estrategia de desarrollo sostenible de áreas rurales.
- Sin embargo, paradójicamente, los georrecurso han sido poco utilizados en iniciativas de desarrollo endógeno, a pesar de sus posibilidades de divulgación y de aprovechamiento didáctico y turístico en áreas rurales. Existe, además, una notable coincidencia entre los territorios ricos en georrecurso y las comarcas deprimidas desde el punto de vista socioeconómico.

>>> Objetivos de la Estrategia

1. Establecer el marco conceptual necesario para definir el objeto, ámbito, alcance y criterios para la conservación y puesta en valor de la geodiversidad de Andalucía.
2. Analizar y evaluar, con carácter general, las características y estado del patrimonio geológico andaluz, desde el punto de vista ambiental, normativo, administrativo y socioeconómico.
3. Valorar la geodiversidad andaluza y su papel potencial como recurso medioambiental, científico, educativo, cultural y económico en el ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza y muy especialmente dentro del actual Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
4. Establecer criterios y directrices que referencien las actuaciones a desarrollar para la conservación de los georrecurso.
5. Proponer actuaciones e iniciativas a desarrollar en los diferentes ámbitos (legislativo, conservación de la naturaleza, difusión, inventarios, etc.) para la conservación de los georrecurso.
6. Proponer una metodología para el inventario, valoración y diagnóstico del patrimonio de georrecurso de Andalucía.

>>> Propuestas contenidas en la Estrategia

La Estrategia plantea diferentes propuestas de actuación, que abordan cuatro líneas de trabajo: inventariación de los georrecurso de Andalucía; establecimiento de un marco legal y administrativo de protección; impulso de políticas y programas de utilización y puesta en valor; y desarrollo de políticas y actuaciones de coordinación con programas transnacionales. Entre las propuestas destacan las siguientes:

- Respecto a los instrumentos jurídicos de protección de aquellos georrecurso más valiosos, se plantean dos vías de actuación complementarias: aprobar una nueva reglamentación, actualmente en curso, que dote de carácter legal al Inventario Andaluz de Georrecurso, y utilizar de manera coordinada y efectiva el conjunto de textos legales, disposiciones e instrumentos administrativos ya existentes.
- Se propone la adscripción explícita de las competencias de planificación, gestión, conservación y utilización de los georrecurso a la Consejería de Medio Ambiente, sin menoscabo de las competencias compartidas y complementarias de otras administraciones.

- Plantea la creación de la Comisión Andaluza de Patrimonio Geológico, como órgano científico de asesoramiento; y del Comité Andaluz de Patrimonio Geológico, como órgano de coordinación administrativa.
- Se propone un amplio conjunto de iniciativas para la investigación, aprovechamiento didáctico, uso turístico y divulgación de los georrecursos, así como la participación en los programas transnacionales "Geosites" y "Geoparks".
- Para impulsar las propuestas de actuaciones contenidas en la Estrategia se consideran suficientes los diferentes instrumentos financieros y programas de conservación, desarrollo y empleo en áreas rurales ya existentes en las distintas administraciones e instituciones competentes. Basta la consideración de los georrecursos como un activo más de desarrollo socioeconómico en áreas rurales deprimidas. Se trata de aprovechar los fondos de financiación ya existentes y hasta ahora poco utilizados en esta materia.

► 1.1.2. Inventario de Georrecursos Culturales de Andalucía

El Inventario, iniciado en el año 2001, es un proyecto que nace para hacer realidad uno de los objetivos contenidos en la Estrategia Andaluza para la Conservación de la Geodiversidad. Su realización tiene un carácter prioritario, ya que difícilmente se pueden acometer iniciativas concretas de conservación del patrimonio geológico sin un conocimiento previo de la situación.

>>> **Objetivos del Inventario**

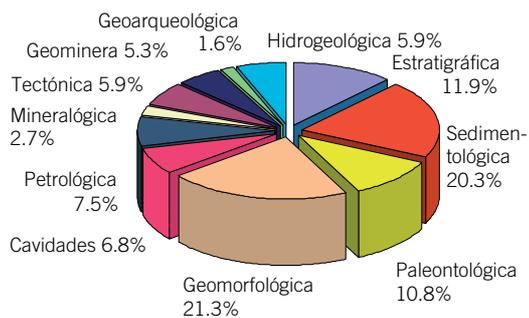
1. Realizar un catálogo sistemático de Localidades de Interés Geológico de Andalucía.
2. Tipificar y valorar los georrecursos identificados, en función de criterios de calidad, potencialidad de uso público y fragilidad.
3. Establecer las medidas oportunas para su protección y, en su caso, utilización activa.
4. Realizar un diagnóstico sobre la geodiversidad de Andalucía.
5. Definir un itinerario o ITER Geológico para Andalucía.
6. Incorporar toda la información recogida al Sistema de Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, como instrumento técnico de trabajo.
7. Optimizar la información obtenida mediante la producción y distribución de productos divulgativos.

>>> **Resultados del Inventario**

Hasta la fecha se han inventariado 588 localidades (ver mapa de "Zonas de concentración de Georrecursos e lter geológico" en las páginas 28 y 29) que han sido clasificadas dentro de 11 categorías, siendo las más frecuentes la *geomorfológica* y *sedimentológica* (más del 40%). Los elementos de interés *estratigráfico* y *paleontológico* tienen valores intermedios, constituyendo alrededor del 22,70%; mientras que las categorías *petrológica*, *cavidades*, *hidrogeológica*, *geominera*, *tectónica* y *mineralógica*, suponen cada una de ellas entre el 2% y el 7% del total, siendo la de menor representación la *geoarqueológica* con tan sólo el 1,55%. El inventario permanece abierto en todo momento.

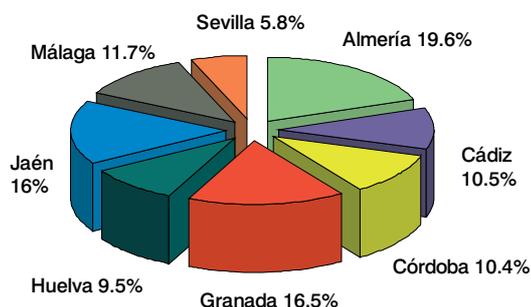
Las localidades inventariadas no se distribuyen regularmente por el territorio andaluz sino que, con frecuencia, aparecen concentradas en zonas con-

DISTRIBUCIÓN DE LOCALIDADES POR CATEGORÍAS



cretas. La distribución provincial tampoco resulta homogénea, así: Almería, Granada y Jaén son las provincias con mayor número de localidades, mientras que Sevilla es la provincia en la que se ha inventariado un número menor, tan sólo un 6% del total.

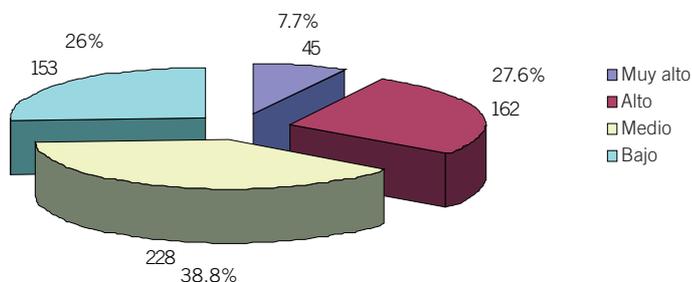
DISTRIBUCIÓN DE LOCALIDADES POR PROVINCIAS



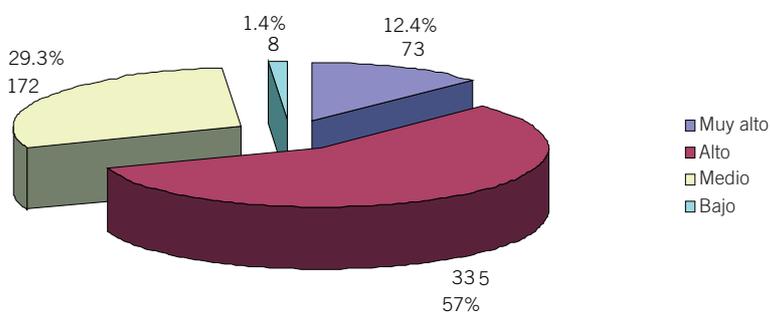
Una vez inventariados los georecursos, se procedió a su valoración mediante la aplicación de unos criterios de baremación normalizados para cada uno de los siguientes aspectos: científico, didáctico y turístico. Los resultados obtenidos concluyen que 45 lugares tienen un valor muy alto desde el punto de vista científico, 73 lo tienen en el didáctico, y 54 en el turístico.

RESULTADOS GLOBALES DE VALORACIÓN DE LOCALIDADES

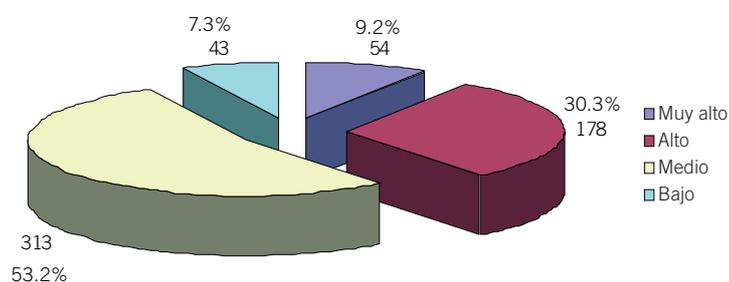
VALOR CIENTÍFICO



VALOR DIDÁCTICO



VALOR TURÍSTICO





Cavidades.



Estratigráfica.



Sedimentológica.

Geomorfológica.



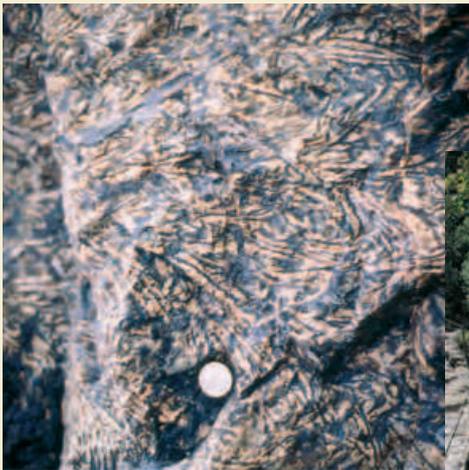
Hidrogeológica.



Geoarqueológica.



Geominera.

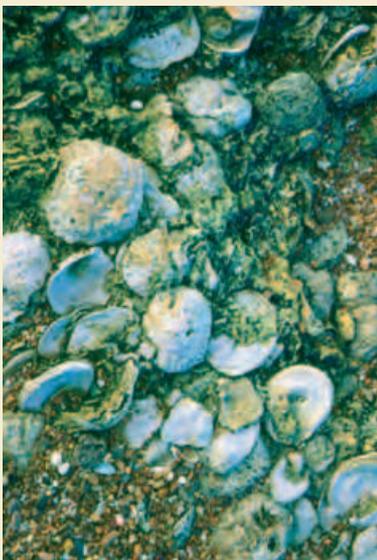


Tectónica.



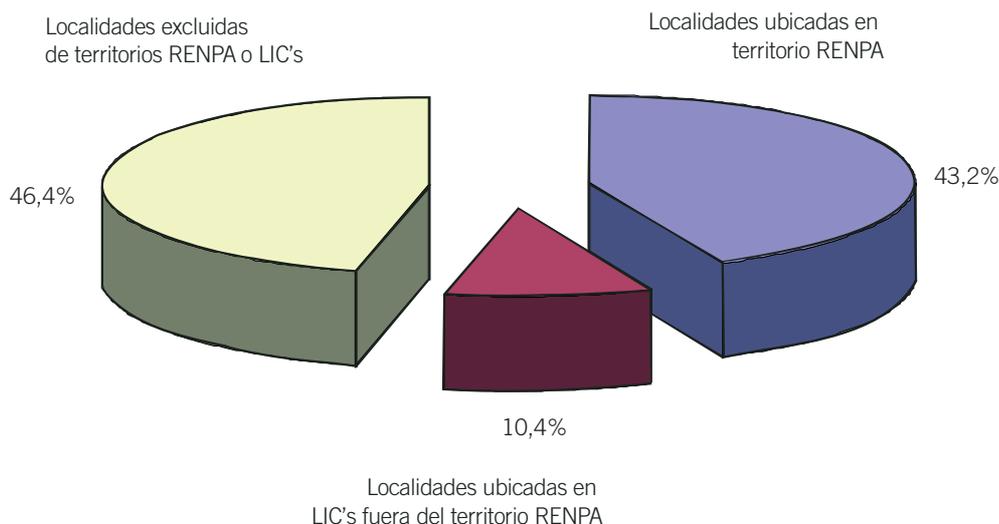
Petrológica.

Paleontológica.



Mineralógica.





Hay que destacar que el 43,2% de estas localidades cuentan ya con algún grado de protección al estar incluidas dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) como Monumentos Naturales, Parajes Naturales o bien dentro del territorio de diferentes Parques Naturales o Nacionales.

Del 56,8% restante, casi el 18% de las localidades se encuentran dentro de algunas de las propuestas de LIC (Lugar de Interés Comunitario) de Andalucía.

>>> Algunas de las propuestas más significativas del Inventario

Entre las propuestas que acompañan al Inventario se considera la inclusión de nuevas localidades en la RENPA, concretándose diferentes propuestas entre las que destacan:

- La Declaración como *Parque Nacional de los subdesiertos de Almería*.
- El establecimiento de tres nuevos *Parajes Naturales*: badlands de la Cuenca de Guadix-Baza (Granada); complejo kárstico de Salinas - Fuente Camacho y karst de Sierra Gorda.
- *73 localidades* se consideran susceptibles de ser declaradas *Monumentos Naturales*.

Finalmente, en el trabajo se propone una serie de medidas encaminadas a la *protección activa* de los georrecurso inventariados (vallados perimetrales, cubrición, señalización disuasoria) y a permitir su *utilización* (mejoras de los accesos, tanto peatonales como de tráfico rodado, señalización de los accesos y las instalaciones de uso público que puedan estar asociadas, señalización interpretativa, etc.).

► 1.2. Acerca de la guía: aclaraciones previas de uso

La guía describe, por capítulos, aquellas áreas que presentan una alta concentración de localidades de interés geológico, según los resultados obtenidos en el Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales realizado por la Junta de Andalucía, que llega a identificar un total de 588 localidades de interés. Lógicamente, en la Guía no se describen todas las localidades, sino aquéllas que se han considerado más significativas de acuerdo con los objetivos y con la orientación pedagógica de la misma.

Cada capítulo se dedica a un territorio más o menos extenso representativo de un determinado contexto geológico en el marco de la geodiversidad global andaluza. Quiere decir esto que ese área o territorio define muy bien las características de la unidad geológica a la que pertenece, de modo que se le ha asignado su representación en esta guía (las unidades geológicas andaluzas son descritas en el epígrafe 1.3).

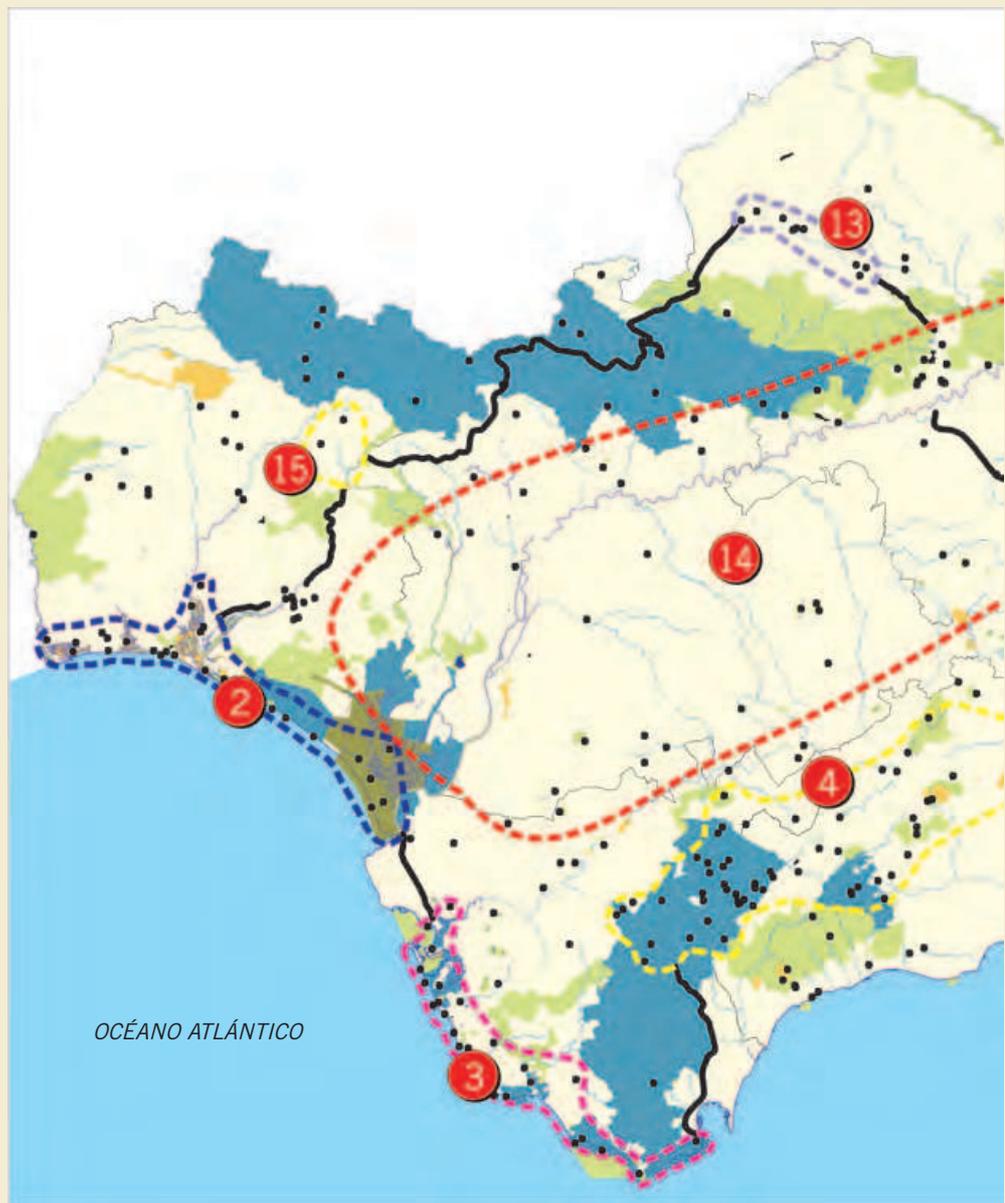
Por otro lado, cada territorio, además de ser representativo de una unidad geológica andaluza, es también exponente de un determinado paisaje geológico. Este paisaje geológico es consecuencia de la acción predominante de uno o varios agentes o elementos modeladores del relieve sobre esa unidad; es decir, es consecuencia del predominio de un determinado sistema morfogenético. Así, determinados paisajes son representativos del sistema morfodinámico kárstico (acción disolvente del agua sobre rocas), o del glaciar (acción modeladora de antiguas masas de hielo sobre el sustrato), o del estuarino (paisaje morfológico donde se entremezclan los procesos fluviales y litorales), o del litoral, etc.

De este modo, en cada una de las áreas descritas se realiza, además de una descripción geológica de la unidad a la que representa, una introducción a los procesos y formas del sistema morfogenético dominante. Estas descripciones ya no vuelven a repetirse en capítulos posteriores, aunque se describan rasgos que tienen que ver con procesos también característicos de ese sistema. Quiere decir ello que, por ejemplo, las generalidades del sistema kárstico se abordan en el capítulo 4, correspondiente al Eje Subbético Grazalema – Torcal de Antequera – Sierra Gorda, y no vuelven a ser repetidas en el capítulo 10 correspondiente al Prebético de las Sierras de Cazorla – Segura – Las Villas y Castril, aunque los rasgos geomorfológicos que se describen en este último también se inscriban mayoritariamente en el dominio de los procesos que acontecen en el sistema kárstico.

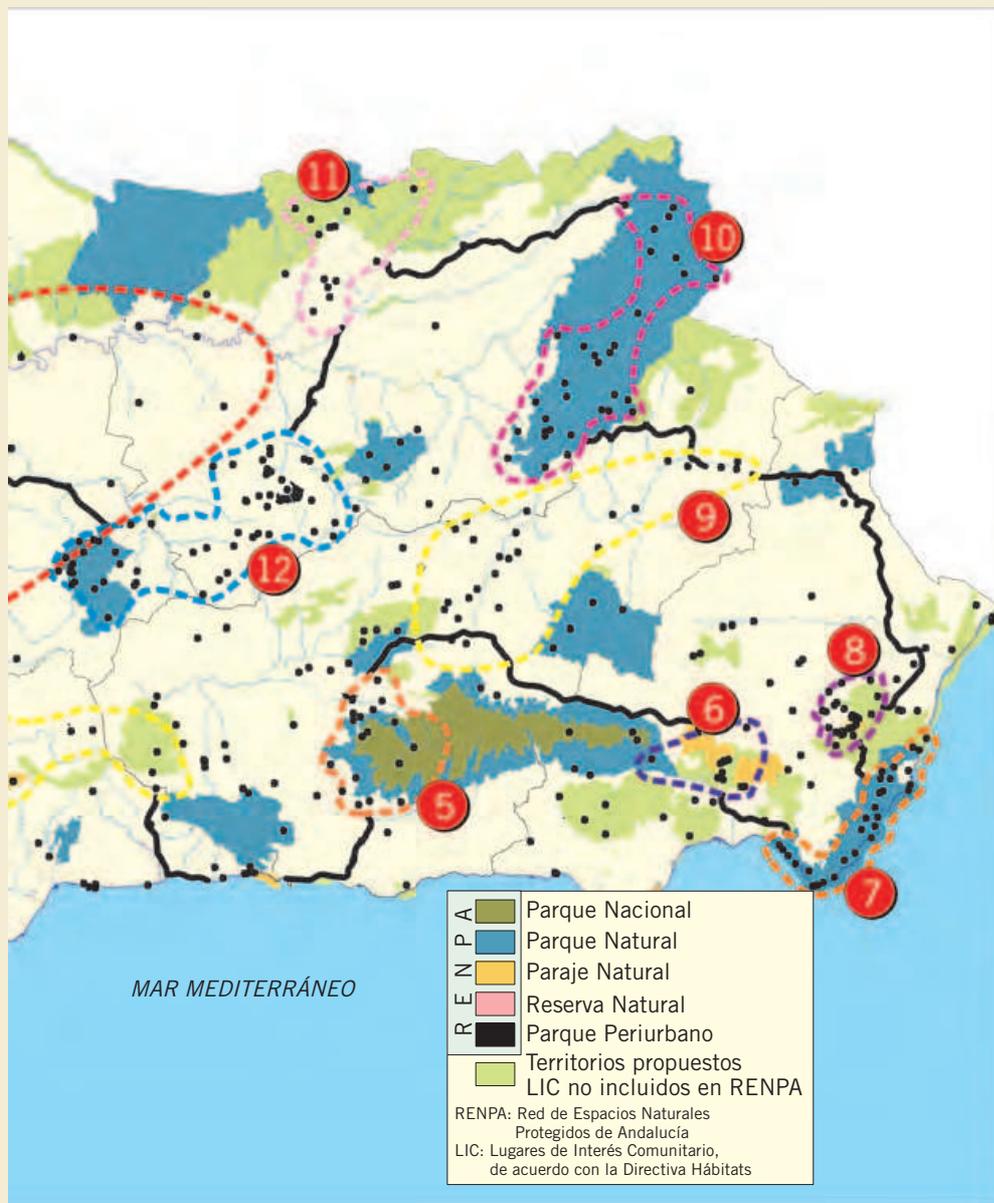
La Guía consta, así, de 15 capítulos. El primero, de carácter general, incluye cuestiones relacionadas con el uso de la guía y una introducción a la geología general de Andalucía. Los 14 capítulos restantes introducen los contenidos geológicos más representativos de la geodiversidad de Andalucía. Las zonas seleccionadas coinciden, como ya se ha referido, con áreas de alta densidad de localidades de interés, que comparten rasgos geológicos y geomorfológicos de una cierta homogeneidad e interés.

Las áreas son descritas siguiendo un hipotético gran itinerario geológico por Andalucía, que comenzaría y terminaría en Ayamonte (Huelva), después de hacer el recorrido indicado en la figura adjunta.

La siguiente tabla indica qué unidades geológicas y sistemas morfogenéticos son introducidos en cada capítulo o zona.



- Localidades inventariadas
- Capítulo 2. Costa de Huelva
- Capítulo 3. Costa de Cádiz
- Capítulo 4. El karst subbético
- Capítulo 5. Sierra Nevada y entorno
- Capítulo 6. Desierto de Tabernas
- Capítulo 7. Cabo de Gata y Bahía de Almería
- Capítulo 8. La cuenca y el karst en yesos de Sorbas



- Capítulo 9. Cuenca de Guadix - Baza
- Capítulo 10. Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas y Sierra de Castril
- Capítulo 11. Despeñaperros y Fosa de Bailén
- Capítulo 12. Eje Subbético de Jaén - Córdoba
- Capítulo 13. Cuenca carbonífera del Guadiato
- Capítulo 14. Cuenca de Guadalquivir
- Capítulo 15. Faja pirítica de Riotinto - Tharsis
- ITER Geológico

	Denominación del área	Unidades Geológicas introducidas	Sistemas morfoodinámicos, formas y procesos	Otros contenidos temáticos específicos
2	Costa de Huelva	Dominio de los procesos actuales sobre la fachada litoral de la cuenca del Guadalquivir	Estuarino Costero Eólico	
3	Costa de Cádiz	Unidades del Campo de Gibraltar de la Cordillera Bética	Costero	
4	El karst Subbético	Dominio Subbético Interno de las Zonas Externas de la Cordillera Bética	Kárstico Lacustre	Afloramientos de rocas ultramáficas
5	Sierra Nevada y entorno	Complejo Nevado – Filábride y Alpujárride de las Zonas Internas de la Cordillera Bética	Glaciar	
6	Desierto de Tabernas	Cuencas neógenas intramontañosas de la Cordillera Bética	Denudativo Fluvial	Minería de Sierra de Gádor
7	Cabo de Gata - Bahía de Almería	Volcanismo neógeno de la Cordillera Bética	Volcánico	
8	La cuenca y el karst en yesos de Sorbas	Cuencas neógenas intramontañosas de la Cordillera Bética	Kárstico	
9	Cuenca de Guadix – Baza	Cuencas neógenas intramontañosas de la Cordillera Bética		Modelado erosivo de la cuenca de Guadix
10	Sierras de Cazorla, Segura y las Villas y Sierra de Cástril	Dominio Prebético de las Zonas Externas de la Cordillera Bética	Kárstico Estructural	
11	Despeñaperros - Fosa de Bailén	Zona Centro Ibérica del Macizo Ibérico		La Fosa de Bailén y el distrito minero de la Linares – La Carolina
12	Eje Subbético de Jaén - Córdoba	Unidades Intermedias y Dominio Subbético de las Zonas Externas de la Cordillera Bética	Kárstico	
13	La cuenca carbonífera del Guadiato	Zona de Ossa Morena del Macizo Ibérico		Minería del carbón y paleobotánica
14	Cuenca del Guadalquivir	Cuenca del Guadalquivir	Fluvial	
15	Faja Pirítica en Riotinto - Tharsis	Zona Sudportuguesa del Macizo Ibérico		Minería metálica del distrito minero de Huelva

Una vez en cada capítulo, sus epígrafes están estructurados de manera sistemática del siguiente modo:

Contexto geológico. En este bloque se introduce el marco geológico en el que se ubica el área de concentración de las localidades de interés. Se incluirá una descripción de los rasgos geológicos que marcan la importancia de la zona, además de otros aspectos específicos de interés.

Sistemas morfogenéticos o morfodinámicos, formas y procesos de interés. En este bloque se incorporan los aspectos básicos del sistema geomorfológico mejor representado en cada área. En cada caso se analizan cuáles son los procesos morfodinámicos que actúan y las formas y paisajes resultantes. El número de sistemas morfológicos que se explican en cada capítulo es variable. Hay casos en los que se introduce un solo sistema, como sucede en el capítulo del glaciario de Sierra Nevada, donde se analiza el sistema glaciar, o varios, como ocurre en el capítulo de la costa de Huelva, donde se explican los sistemas costero, estuarino y eólico. Por último, en otros capítulos no se incluye este bloque de información, por haber sido introducido en capítulos anteriores.

Localidades de Interés. Las localidades de interés se entienden como unidades de superficie de área variable, que se caracterizan por presentar uno o varios georrecursos de interés. Se emplea el término “complejo” cuando se hace referencia a un conjunto de localidades relacionadas entre sí referidas a una región o entorno geográfico concreto. En este sentido, el Complejo Doñana, por ejemplo, incluye un total de cinco localidades de interés, la flecha, las marismas, las dunas, las vetas y los nocles, situadas todas ellas en el entorno de Doñana.

Otras localidades de interés. Bajo este epígrafe se recogen otras localidades de interés cuyos contenidos no presentan ningún tipo de relación con la unidad temática introducida en el capítulo; o bien, se encuentran muy alejadas espacialmente del resto de las localidades descritas.

► 1.3. Síntesis geológica de Andalucía

Andalucía es una región con una gran geodiversidad, dada la presencia de rocas de todos los periodos geológicos, desde el Precámbrico (hace más 550 Millones de años, aproximadamente) hasta la actualidad. Esta riqueza se caracteriza por la diversidad de tipos de rocas (sedimentarias, ígneas y metamórficas), y la abundancia y variedad de fósiles correspondientes a innumerables géneros y especies de organismos que han existido y desaparecido a lo largo de la historia. Todo este conjunto ha sufrido numerosos procesos que han provocado su deformación y fracturación, y la acción de procesos morfodinámicos hasta generar el modelado actual.

En Andalucía se han diferenciados tres grandes dominios geológicos, cada uno de ellos con una historia geológica propia y distinta del resto. Dichos dominios son:

- El Macizo Ibérico
- La Cordillera Bética
- Las Depresiones Neógenas

1.3.1. El Macizo Ibérico

TABLA DEL TIEMPO CRONOLÓGICO

EDAD (Ma)	ERA	PERIODO/SISTEMA	ÉPOCA		
1,8	CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO		
			PLEISTOCENO		
5		TERCIARIO	NEÓGENO	PLIOCENO	
				MIOCENO	
25			PALEÓGENO	OLIGOCENO	OLIGOCENO
					EOCENO
34				PALEOCENO	PALEOCENO
					PALEOCENO
65		MESOZOICO	CRETÁCICO		
145			JURÁSICO		
210	TRIÁSICO				
250	PÉRMICO				
300	PALEOZOICO	CARBONÍFERO			
355		DEVÓNICO			
415		SILÚRICO			
440		ORDOVÍCICO			
495		CÁMBRICO			
550	PRECÁMBRICO				
>4.500	PRECÁMBRICO				

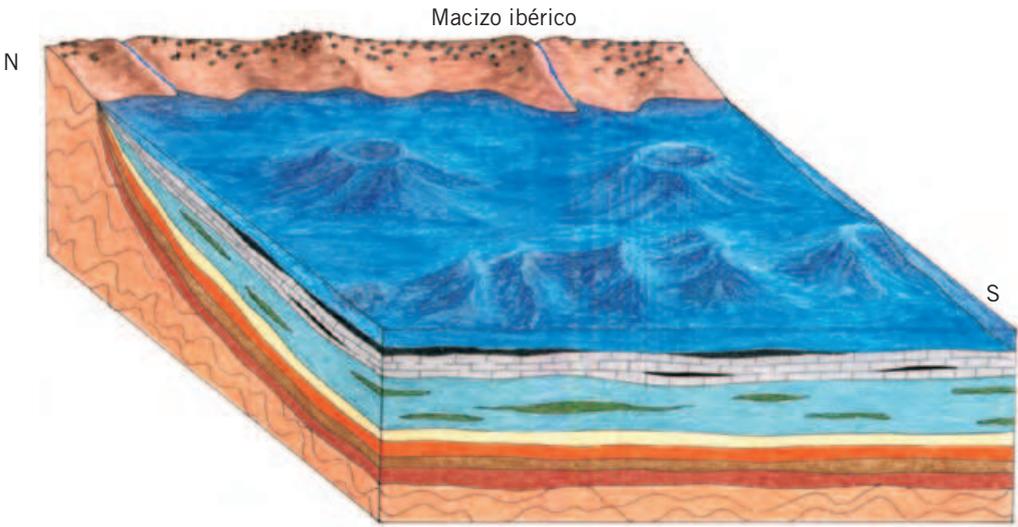
Aflora al norte del Guadalquivir, y forma las alineaciones montañosas de Sierra Morena (norte de Jaén, Córdoba, Sevilla y Huelva). Está constituido por un conjunto de rocas metamórficas (pizarras, cuarcitas, calizas marmóreas) y plutónicas (granitos y rocas afines), de edades comprendidas entre el Precámbrico y el Paleozoico, plegadas y estructuradas en bandas de dirección noroeste – sureste, limitadas por importantes fracturas de alcance regional que la compartimentan en tres Zonas: Centro-Ibérica (ocupa la parte más oriental, Jaén y Córdoba), Ossa-Morena (en la zona central, Córdoba y Sevilla) y Sudportuguesa (en la parte más occidental, Sevilla y Huelva).

La historia geológica conocida de este dominio se remonta al Cámbrico (hace más de 500 millones de años) cuando un extenso mar se extendía al sur del viejo continente emergido. En sus fondos se depositaban grandes espesores de sedimentos detríticos (conglomerados, arenas y arcillas), arrastrados por los ríos que erosionaran el relieve, y fangos carbonatados, origen de las rocas calizas, generados por el depósito de caparzones y esqueletos de organismos marinos. Unos 200 millones de años más tarde (hace 320 millones de años, en el Carbonífero) la cuenca marina se colmata de sedimentos y se reduce hasta generar extensos medios pantanosos, donde se acumularon importantes cantidades de restos vegetales, más tarde carbón. La Orogenia

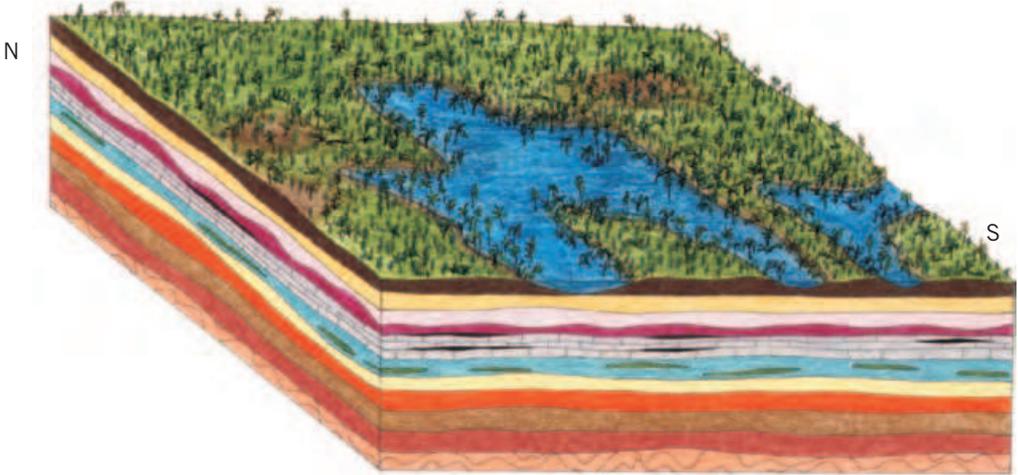
MAPA CON LAS PRINCIPALES UNIDADES GEOLÓGICAS DE ANDALUCÍA



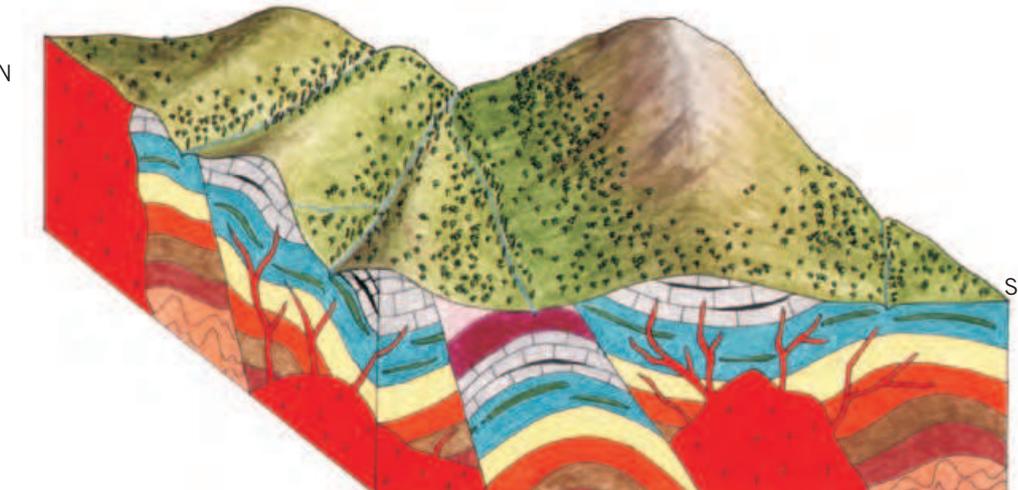
HACE 500 MILLONES DE AÑOS

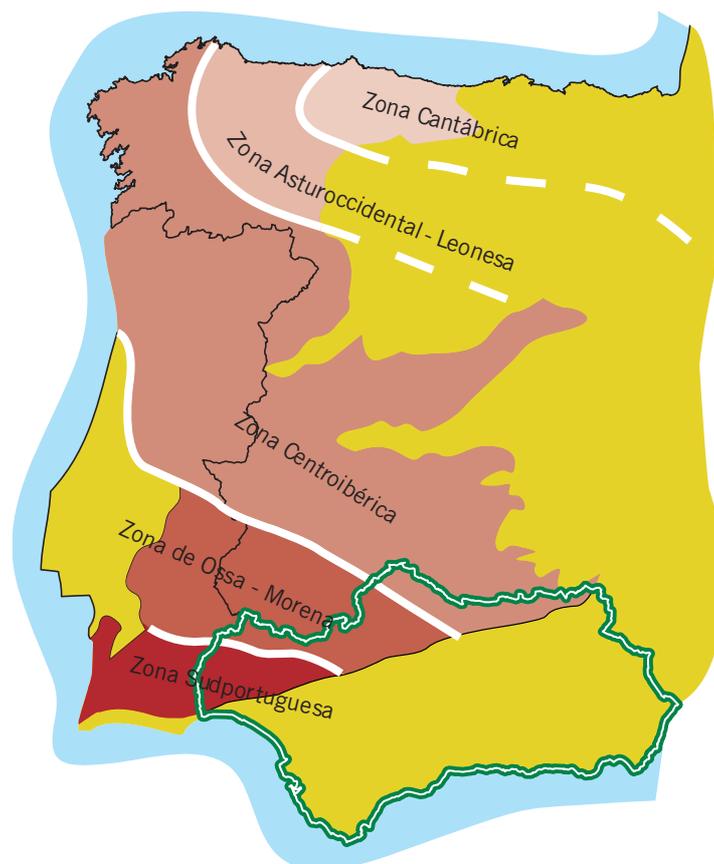


HACE 320 MILLONES DE AÑOS



HACE 200 MILLONES DE AÑOS





Hercínica, iniciada hacia esa edad, somete todos estos sedimentos a fuertes transformaciones (metamorfismo) y deformaciones (pliegues y fracturas). Las rocas resultantes fueron atravesadas por magmas, ricos en elementos metálicos, que, al intruir, generaron importantes mineralizaciones. Durante el Mesozoico, el Macizo Ibérico fue el único relieve emergido de Andalucía. Desde entonces permanece sometido a la acción de los agentes erosivos, que lo han modelado y rejuvenecido hasta conformar su actual paisaje.

► 1.3.2. La Cordillera Bética

Constituye el segundo gran dominio geológico de Andalucía, y el primero por extensión. Esta gran cordillera alpina, cuyo levantamiento está ya iniciado en el Mioceno inferior (hace 25 millones de años), se extiende desde Cádiz, por el oeste, a Almería, por el este, prolongándose por Murcia, Valencia y Baleares. A la altura del Peñón de Gibraltar se inflexiona en un gigantesco arco reproduciendo una estructura más o menos simétrica en el norte de África. Una primera subdivisión diferencia las denominadas Zonas Externas y Zonas Internas.

Las **Zonas Externas** son las más próximas al Macizo Ibérico. Corresponden a materiales mesozoicos y terciarios (hasta el Mioceno medio) depositados en un extenso mar ubicado al sur del Macizo Ibérico (Placa Ibérica emergida). Posteriormente, durante la Orogenia Alpina, se pliegan, fracturan y levantan hasta emerger. Las Zonas Externas se dividen, a su vez, en distintas unidades, más o menos coincidentes con diferentes dominios paleogeográficos.

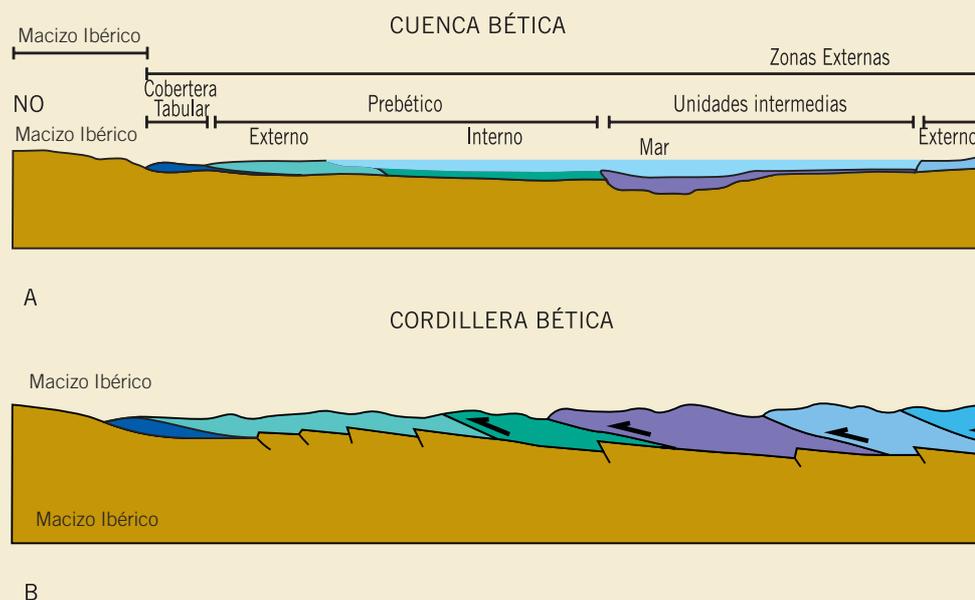
Desde la parte más próxima a la más alejada al continente (Macizo Ibérico):

- Cobertera Tabular. Materiales triásicos continentales y jurásicos marinos (calizas y dolomías) sin plegar.
- Prebético. Constituido por sedimentos marinos someros, litorales y continentales, mesozoicos y terciarios, con predominio de rocas carbonatadas y una característica estructura en escamas vergentes hacia el norte, hacia el antiguo continente ibérico. Diferencias en las secuencias litológicas, reflejo de distintas situaciones paleogeográficas, hacen posible separar un Prebético Externo, de carácter más somero (Sierra de Cazorla) y un Prebético Interno, con rocas formadas en general a mayores profundidades (Sierras del Segura y Castril).
- Unidades Intermedias. Tienen un carácter netamente más profundo, constituidas por un Jurásico calizo y un Cretácico margoso, con episodios turbidíticos (alternancia de areniscas y margas) típicos de zonas de talud continental. Cabalgan (se montan) sobre el Prebético y son cabalgadas por el Subbético.
- Subbético. Localizado en la parte más meridional de las Zonas Externas, está constituido principalmente por sedimentos profundos, de carácter pelágico, es decir, lejanos a la costa. Aunque de norte a sur se pueden subdividir en varios dominios paleogeográficos, globalmente se pueden diferenciar tres grandes conjuntos litológicos: los materiales triásicos, mayoritariamente arcillas y arenas rojas y yesos; los grandes afloramientos jurásicos y cretácicos de calizas y margas; y las margas y depósitos turbidíticos del Terciario.

Las **Zonas Internas**, las más meridionales, están constituidas por rocas metamórficas mucho más antiguas y deformadas, que formaron parte de un sector de la corteza terrestre que desde el Mediterráneo se desplazó hacia el oeste hasta colisionar con la Placa Ibérica. Esta colisión fue la que provocó la emersión y el apilamiento de las unidades de las Zonas Externas. Se diferencian tres grandes unidades, que corresponden a otros tantos complejos tectónicos. De abajo hacia arriba:

- Complejo Nevado – Filábride. Aflora en el núcleo de Sierra Nevada y en su prolongación por la Sierra de los Filabres y las de Alhamilla y Cabrera (en Almería). Está formado por rocas muy antiguas y deformadas, con un basamento de esquistos y cuarcitas precámbricos y paleozoicos y una cobertera con esquistos y mármoles, junto a rocas derivadas de la transformación (metamorfismo) de rocas magmáticas, como granitos y basaltos. Internamente está estructurado en varias subunidades apiladas tectónicamente.
- Complejo Alpujárride. Aflora orlando, en general, los relieves nevado – filábrides, a los que se superpone tectónicamente. Se estructura en varias unidades que incluyen un basamento de esquistos, y cuarcitas, de edad Precámbrico – Paleozoico, y una cobertera triásica de filitas, calizas, dolomías y mármoles.
- Complejo Maláguide. Bien representado en las sierras de Málaga, de donde toma su nombre, está compuesto por un basamento paleozoico de lutitas, areniscas, calizas y conglomerados y, muy localizada, una cobertera mesozoica y terciaria compuesta principalmente por calizas y margas. Se diferencia de los dos complejos anteriores por su bajo o nulo nivel de metamorfismo.
- Complejo Dorsaliano o Dorsal Bética es un término, no tan introducido como los anteriores, que en la nomenclatura geológica de la Cordillera Bética representa el dominio de contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas, equivalente a la dorsal calcárea de las cadenas del norte de África. Presenta una afinidad paleogeográfica con los Complejos Alpujárride y Maláguide.

DOMINIOS PALEOGEOGRÁFICOS (A) Y DIVISIÓN DE UNIDADES DE LA CORDILLERA BÉTICA (B)

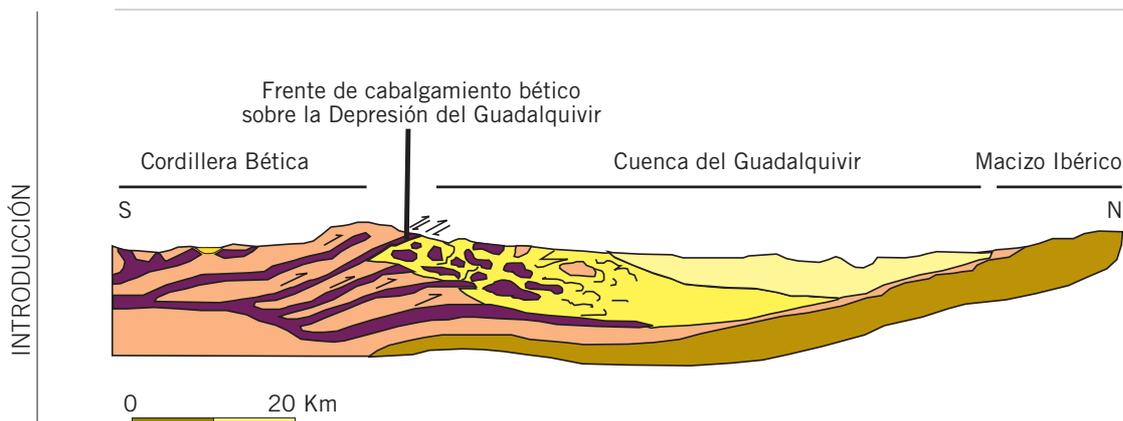


El **Complejo del Campo de Gibraltar** corresponde a una serie de materiales turbidíticos, depositados durante el Cretácico y el Terciario en una cuenca marina profunda localizada en una posición intermedia entre las Zonas Externas y las Zonas Internas.

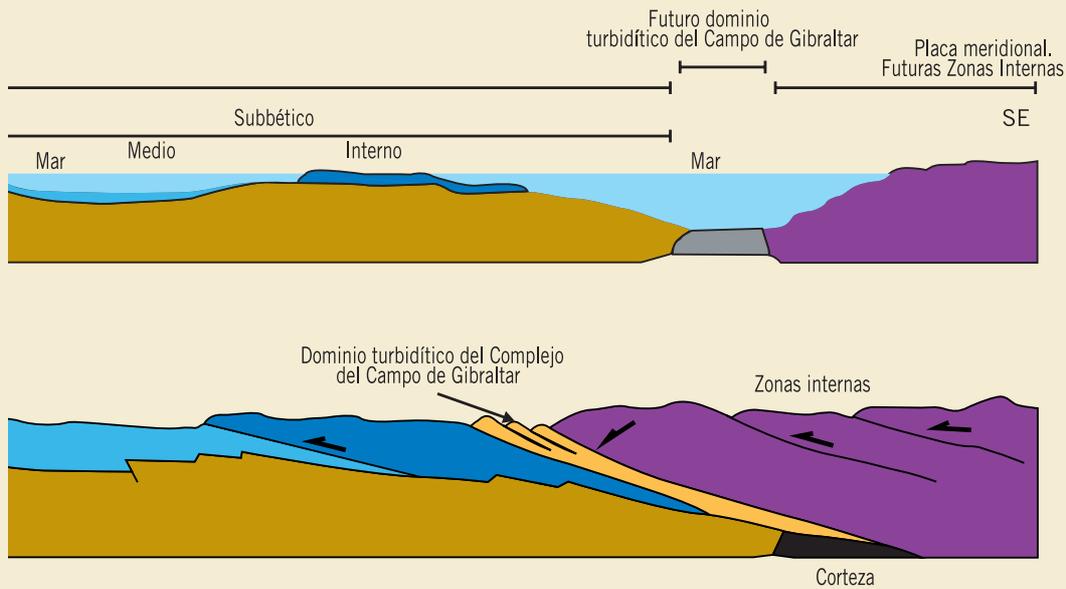
1.3.3. Las Depresiones Neógenas

Durante la colisión de las Zonas Internas con la Placa Ibérica se inició la lenta emersión de la Cordillera Bética desde el fondo del mar. Esta emersión fue sólo parcial con respecto a la configuración actual de tierras emergidas. Las áreas más deprimidas quedaron sumergidas bajo el mar y en ellas continuó la sedimentación: son las depresiones neógenas, hoy

CORTE SIMPLIFICADO DE LA DEPRESIÓN DEL GUADALQUIVIR
 (Tomado de A. Estevez y J. Soria, 1992)



(Simplificado de Vera 1988. Tomado del Mapa Geológico de Andalucía)



ya también emergidas. Su principal característica es su escasa deformación, e importantes episodios de actividad volcánica, como en Cabo de Gata (Almería). Dentro de ellas pueden diferenciarse dos grandes conjuntos de acuerdo con su contexto: la Depresión del Guadalquivir y las Depresiones Intramontañosas.

- La *Depresión del Guadalquivir* es la más extensa depresión neógena y corresponde a la cuenca de antepais ubicada entre La Cordillera Bética y el Macizo Ibérico. En ella, desde el Mioceno, y durante varios millones de años, se depositó un potente espesor de sedimentos marinos y continentales, esencialmente margas, arenas y areniscas, antes de la retirada definitiva del mar a la posición de la línea de costa actual. El borde sur de la Depresión de Guadalquivir está en gran medida relleno por un conjunto de depósitos gravitacionales que llegaban a la Depresión del Guadalquivir deslizados desde la Zonas Externas de la Cordillera Bética, en su continuado empuje tectónico hacia el norte (Unidades Olistostromáticas). Estas masas, de edades muy diferentes, algunas de enormes dimensiones que incluyen hasta pequeñas sierras, se desplomaban quedando englobadas en sus sedimentos, más jóvenes, constituyendo olistolitos u olistostromas.
- Dentro de la propia Cordillera quedaron otras *Depresiones Intramontañosas*, deprimidas respecto a los relieves circundantes, en las que también se produjo el depósito de importantes volúmenes de sedimentos, inicialmente marinos, formados mientras las depresiones continuaban inundadas por el mar y, más tarde, continentales, lacustres y fluviales. Entre las más importantes por su extensión destacan la Depresión de Granada, la de Guadix–Baza y las depresiones litorales de Almería. En estas últimas hay que destacar la presencia de importantes volúmenes de rocas volcánicas, que afloran extensamente en Cabo de Gata y en puntos próximos.

PALEOGEOGRAFÍA DE LA CUENCA DE ALBORÁN EN EL MIOCENO SUPERIOR
(HACE UNOS 6 MILLONES DE AÑOS), MOSTRANDO LA DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS EMERGIDAS
(Tomado de J.C. Braga y J.M. Martín)

