

12 UN CAMINO Geo ruta CON TRADICIÓN

SAN NICOLÁS DE BUJARUELO- PUERTO DE BUJARUELO

ORDESA Y
MONTE PERDIDO
PARQUE NACIONAL

Parque Nacional
M. de P. de
Pirineos Occidentales

Ordesa - Viñamala
Reserva de la Biosfera



RED DE GEO RUTAS *del Geoparque Sobrarbe - Pirineos*

Sobrarbe. un territorio 4 coronas UNESCO



COMARCA
de
SOBRARBE



Reserva Mundial
de Biosfera



Patrimonio Natural
Mundial



Patrimonio Cultural
Inmaterial



Patrimonio Cultural
Mundial

**SOBRARBE
PIRINEOS**
GEOPARQUE
MUNDIAL UNESCO



RED DE GEO RUTAS DEL



© Geoparque Mundial UNESCO Sobrarbe-Pirineos

Textos: Luis Carcavilla Urquí (Instituto Geológico y Minero de España -IGME) y Ánchel Belmonte Ribas (Coordinador Científico del Geoparque de Sobrarbe)

Figuras e ilustraciones: Albert Martínez Rius

Fotografías: Luis Carcavilla Urquí

Traducción al francés e inglés: Trades Servicios, S.L.

Diseño y maquetación: Pirinei, Cultura Rural

RED DE GEO-RUTAS DEL GEOPARQUE SOBRARBE-PIRINEOS

El Geoparque Sobrarbe-Pirineos se sitúa al Norte de la provincia de Huesca, coincidiendo con la comarca del mismo nombre. Este territorio posee muchos valores culturales y naturales, entre los que destaca su espectacular geología. Sobrarbe es uno de los pocos sitios que hay en el mundo que cuenta con 4 coronas UNESCO (Geoparque Mundial, Patrimonio Mundial, Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad y Reserva de la Biosfera).



Precisamente para conocer y entender mejor su patrimonio geológico se creó la red de Geo-Rutas del Geoparque Sobrarbe-Pirineos. Se trata de una red de 30 itinerarios autoguiados que permiten visitar los enclaves geológicos más singulares de la Comarca y entender su origen, significado e importancia. Todas las Geo-Rutas están diseñadas para ser recorridas a pie y están balizadas, en la mayoría de los casos aprovechando sendas de pequeño recorrido (PR) o de gran recorrido (GR), excepto la excepto la PN 1, PN 4, PN 5, PN 9, PN 10 y PN 11 que combinan algún tramo de carretera y vehículo con senderismo. Para poder interpretar cada una de las paradas establecidas a lo largo del recorrido, cada itinerario cuenta con un folleto explicativo que puede descargarse en la web del Geoparque.

Además, 15 de estos itinerarios geológicos se localizan en el ámbito del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y permiten disfrutar del patrimonio geológico de la vertiente española del bien Pirineos-Monte Perdido, declarado por la UNESCO Patrimonio Mundial. La red de Geo-Rutas se complementa con los 13 itinerarios para bicicleta de montaña (BTT) interpretados geológicamente y con la Geo-Ruta a pie de carretera que cuenta con mesas de interpretación en su recorrido.

En conjunto, todas estas Geo-Rutas permiten conocer no sólo los más bellos rincones de la comarca de Sobrarbe, sino también profundizar en su dilatada historia geológica, cuyos orígenes se remontan más de 500 millones de años.

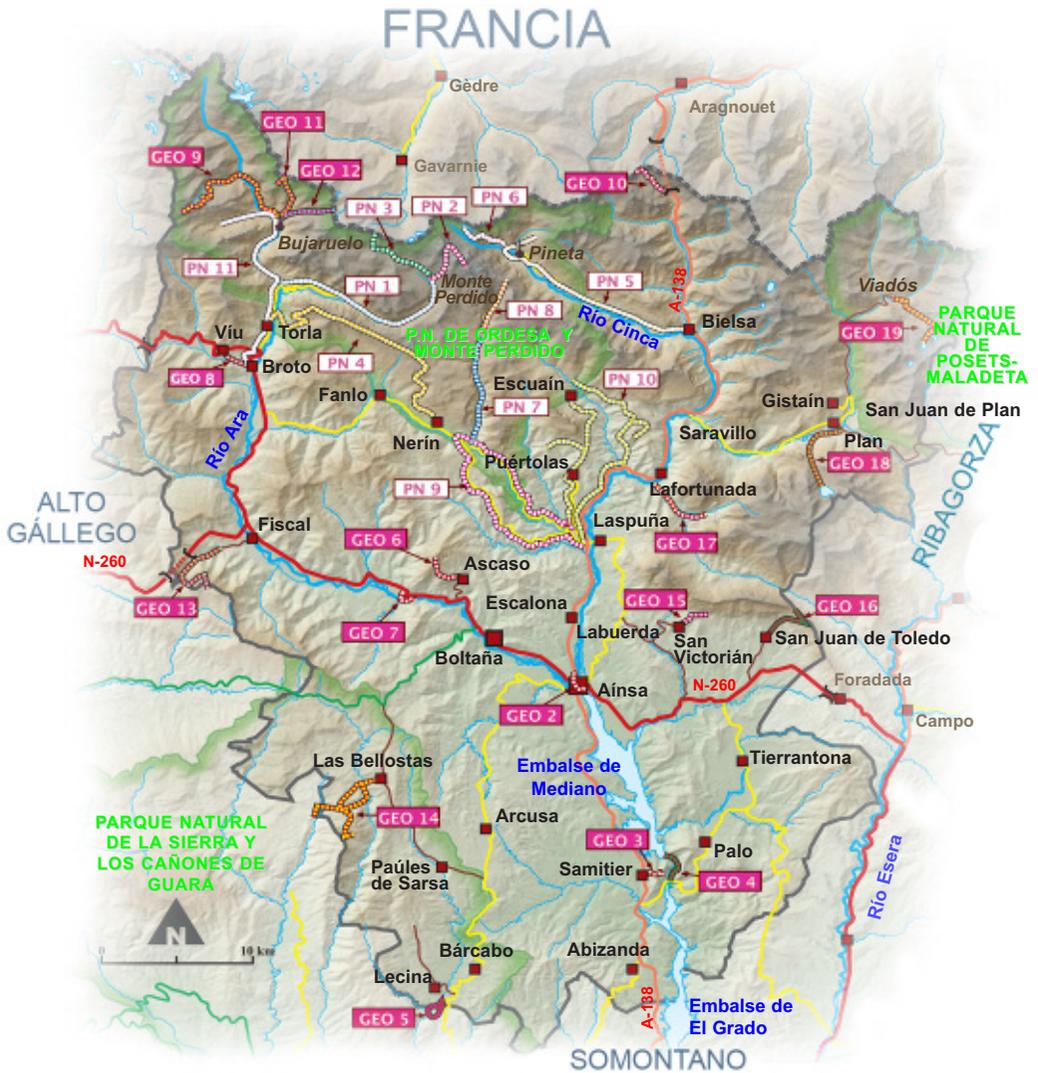
EL GEOPARQUE SOBRARBE-PIRINEOS

En 2006 todo el territorio de la comarca de Sobrarbe fue declarado Geoparque y en 2015 se integró en el nuevo programa de Geoparques Mundiales de la UNESCO. Un Geoparque Mundial UNESCO cuenta con un patrimonio geológico singular y una estrategia que garantiza su conservación y promueve el desarrollo sostenible. Relaciona su patrimonio geológico con otros aspectos del patrimonio natural y cultural del territorio creando conciencia sobre su importancia en la población local, generando un sentimiento de orgullo de pertenencia y estimulando la creación de empresas locales. El Geoparque de Sobrarbe posee un patrimonio geológico excepcional, con más de 100 lugares de interés geológico inventariados, muchos de los cuales pueden ser visitados en la red de Geo-Rutas.

Más información en: www.geoparquepirineos.com | www.unesco.org/en/igpp/geoparks



TINERARIOS DE LA RED DE GEO-RUTAS DEL GEOPARQUE SOBRARBE-PIRINEOS



GEO 1 Geo-Ruta

PN 1 Geo-Ruta en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

Las diferentes Geo-Rutas de Sobrarbe tienen distintas longitudes, dificultades, temáticas y duración para ser recorridas, de manera que casi todo tipo de público puede encontrar itinerarios a su medida.

Nº	GEO-RUTA	RECORRIDO	DIFICULTAD	DURACIÓN	TEMÁTICA*
1	Boltaña: un castillo en el fondo del mar	Boltaña- Castillo de Boltaña	baja	corta	RTF
2	Aínsa: un pueblo entre dos ríos. Geología urbana	Aínsa	baja	corta	RTF
3	Geología a vista de pájaro	Castillo y ermitas de Samitier	baja	media	TF
4	En el interior del cañón	Congosto de Entremón	media	corta	TR
5	Sobrecogedores paisajes de agua y roca	Miradores del cañón del río Vero	baja	media	RF
6	Sobrarbe bajo tus pies	Ascaso- Nabaín	media	media	TF
7	Atravesando el Estrecho de Jánovas	Alrededores de Jánovas	media	corta	TR
8	Evidencias de la Edad de Hielo	Viu-Fragen-Broto	baja	corta	GR
9	Caprichos del agua para montañeros solitarios	Valle de Ordiso	media-alta	larga	GKR
10	Un ibón entre las rocas más antiguas de Sobrarbe	Ibón de Pinara y Puerto Viejo	baja	media	GR
11	El ibón escondido	Ibón de Bernatuara	media	larga	RGT
12	Un camino con tradición	Puerto de Bujaruelo	media	media	RGT
13	Una privilegiada atalaya	Fiscal-Peña Canciás	alta	larga	RT
14	Secretos de la Sierra de Guara	Las Bellostas-Sta. Marina	baja	larga	FRT
15	Geología para el Santo	Espelunga de S.Victorián	baja	corta	RT
16	Un paso entre dos mundos	Collado del Santo	media	larga	RFT
17	Agua del interior de la Tierra	Badaín-Chorro de Fornos	baja	media	KR
18	La joya de Cotiella	Basa de la Mora (Ibón de Plan)	baja	corta	GR
19	Tesoros del Parque Natural de Posets-Maladeta	Viadós-Ibones de Millars	media	larga	GR
20	El anillo geológico chistabino	Plan-San Juan de Plan- Gistaín	baja	media	TRG

Nº	GEO-RUTA EN EL P.N. DE ORDESA Y MONTE PERDIDO	RECORRIDO	DIFICULTAD	DURACIÓN	TEMÁTICA*
PN1	Valle de Ordesa	Refugio de Góriz	baja - media**	media	RGF
PN2	Monte Perdido	Ref. Góriz - Monte Perdido	alta	larga	TRKGF
PN3	Brecha de Roland	Ref. Góriz - Brecha de Roland - Taillón	alta	larga	TRKGF
PN4	Miradores de las Cutas	Torla-Miradores-Nerín	baja**	media	KRGFT
PN5	La Larri	Bielsa-Valle de La Larri	baja**	media	RGT
PN6	Balcón de Pineta	Pineta-Balcón de Pineta	alta	larga	FTG
PN7	Cañón de Añisclo (parte baja)	San Urbez-Fuen Blanca	media	larga	RGT
PN8	Cañón de Añisclo (parte alta)	Fuen Blanca-Collado de Añisclo	alta	larga	RGTF
PN9	Circuito por el Cañón de Añisclo	Escalona-Puyarruego	baja**	media	RTK
PN10	Valle de Escuaín	Tella, Revilla-Escuaín	baja**	media	TK
PN11	Valle de Otal	Broto -Bujaruelo-Valle Otal	baja**	media	GTK

* TEMÁTICA: T- Tectónica; F- Fósiles; K- Karst; R- Rocas; G- Glaciarismo | ** Combinación de vehículo y senderismo



HISTORIA GEOLÓGICA DEL GEOPARQUE

La historia geológica del Geoparque Sobrarbe-Pirineos se remonta más de 500 millones de años en el tiempo. Durante este enorme periodo de tiempo se han sucedido numerosos acontecimientos geológicos que condicionan los paisajes y relieves actuales. La historia geológica de Sobrarbe se puede dividir en 6 episodios diferentes, cada uno de los cuales refleja importantes momentos de su evolución hasta configurar el paisaje geológico actual.



Pliegues en rocas paleozoicas

1

EL PASADO MÁS REMOTO

(hace entre 500 y 250 millones de años)

Durante un largo periodo de tiempo del Paleozoico, el territorio que actualmente ocupa Sobrarbe fue un fondo marino en el que se acumularon limos, lodos, arcillas y arenas.

Hoy estos sedimentos se han transformado en las pizarras, areniscas, calizas y cuarcitas que forman las montañas y valles del Norte de la Comarca. Estas rocas se vieron intensamente deformadas por la orogenia Varisca: un episodio de intensa actividad tectónica que afectó a buena parte de Europa y que dio lugar a una enorme cordillera. Numerosos pliegues y fallas atestiguan este pasado, así como los granitos que se formaron en esta época.

2

SEDIMENTACIÓN MARINA TROPICAL

(hace entre 250 y 50 millones de años)

La gigantesca cordillera formada en la etapa anterior fue intensamente atacada por la erosión, haciéndola desaparecer casi por completo. El relieve prácticamente plano resultante fue cubierto por un mar tropical poco profundo. Se formaron en él arrecifes de coral y se acumularon lodos calcáreos que hoy vemos en forma de calizas, dolomías y margas, muchas de las cuales contienen abundantes fósiles marinos. El mar sufrió diversas fluctuaciones incluyendo numerosas subidas y bajadas, pero prácticamente cubrió la zona durante todo este episodio.



Fósiles de organismos marinos en calizas del Cretácico

3

LA FORMACIÓN DE LOS PIRINEOS

(hace entre 50 y 40 millones de años)



Paisaje típico de zonas donde afloran las turbiditas

La sedimentación marina continuó durante este episodio, pero en condiciones muy diferentes a las del anterior. Poco a poco se fue cerrando el mar que separaba lo que hoy es la Península Ibérica del resto de Europa. Hace alrededor de 45 millones de años, según se iba estrechando este mar, se producía sedimentación en el fondo marino a miles de metros de profundidad, mientras que en tierra firme la cordillera pirenaica iba creciendo.

En Sobrarbe podemos encontrar excepcionales ejemplos de turbiditas, unas rocas formadas en aquel mar que recibía enormes cantidades de sedimentos como resultado de la construcción de la cordillera, al tiempo que las montañas iban creciendo.

PALEOZOICO

542 m.a. 488 m.a. 443 m.a. 416 m.a. 359 m.a. 299 m.a. 251 m.a.

Cámbrico

Ordovícico

Silúrico

Devónico

Carbonífero

Pérmico

EPISODIOS:

1

MUNDIAL UNESCO SOBRARBE-PIRINEOS

4 LOS DELTAS DE SOBRARBE *(hace entre 40 y 25 millones de años)*



Conglomerados: rocas formadas por fragmentos redondeados de otras rocas

La formación de la cordillera provocó el progresivo cierre del mar, cada vez menos profundo y alargado. Hace alrededor de 43 millones de años un sistema de deltas marcó la transición entre la zona emergida y las últimas etapas de ese golfo marino. A pesar de que este periodo fue relativamente breve, se acumularon enormes cantidades de sedimentos que hoy podemos ver en la zona Sur de la Comarca convertidos en margas, calizas y areniscas.

Una vez que el mar se hubo retirado definitivamente de Sobrarbe, el implacable trabajo de la erosión se hizo, si cabe, más intenso. Hace alrededor de 40 millones de años, activos y enérgicos torrentes acumularon enormes cantidades de gravas que, con el tiempo, se convertirían en conglomerados.

5 LAS EDADES DEL HIELO

(últimos 2,5 millones de años)



Una vez construida la cadena montañosa y su piedemonte, la erosión empezó a transformarla. Los valles de los ríos se fueron ensanchando y se fue configurando la actual red fluvial. En diversas ocasiones durante el Cuaternario, fundamentalmente en los últimos 2 millones de años, se sucedieron diversos episodios fríos que cubrieron la cordillera de nieve y hielo.

La última gran glaciación tuvo su punto álgido hace alrededor de 65.000 años. Enormes glaciares cubrieron los valles y montañas, y actuaron como agentes modeladores del paisaje. El paisaje de toda la zona Norte de Sobrarbe está totalmente condicionado por este pasado glacial.

Glaciares como los actuales de los Alpes cubrieron el Pirineo durante esta época

6 ACTUALIDAD

En la actualidad progresan los procesos erosivos que, poco a poco, van desgastando la cordillera. Esta erosión se produce de muchas maneras: mediante la acción de los ríos, erosión en las laderas, disolución kárstica, etc.

El paisaje que vemos en la actualidad tan sólo es un instante en una larga evolución que sigue en marcha, pero con la participación del Hombre, que modifica su entorno como ningún otro ser vivo es capaz.



Río Cinca, agente modelador actual

MESOZOICO

199 m.a.

145 m.a.

65 m.a.

CENOZOICO

23 m.a.

2,5 m.a.

Triásico

Jurásico

Cretácico

Paleógeno

Neógeno

Cuaternario

2

3

4

5

6



EPISODIOS REPRESENTADOS EN LAS GEO-RUTAS

Nº	GEO-RUTA	EPISODIOS					
PN1	Valle de Ordesa		2			5	6
PN2	Monte Perdido		2	3		5	6
PN3	Brecha de Roland		2	3		5	6
PN4	Miradores de las Cutas		2	3		5	6
PN5	La Larri	1		3		5	
PN6	Balcón de Pineta		2	3		5	6
PN7	Cañón de Añisclo (parte baja)		2			5	6
PN8	Cañón de Añisclo (parte alta)		2	3		5	
PN9	Circuito por el Cañón de Añisclo			3			6
PN10	Valle de Escuaín			3			6
PN11	Valle de Otal	1		3		5	6

Episodio 1: Orogenia Varisca - **Episodio 2:** Sedimentación marina tropical - **Episodio 3:** Formación de los Pirineos - **Episodio 4:** Los Deltas del Sobrarbe - **Episodio 5:** Las Edades del Hielo - **Episodio 6:** Actualidad





Nº	GEO-RUTA	EPISODIOS					
1	Boltaña: un castillo en el fondo del mar		2	3			6
2	Aínsa: un pueblo entre dos ríos. Geología urbana			3			6
3	Geología a vista de pájaro		2	3			6
4	En el interior del cañón		2	3			6
5	Sobrecogedores paisajes de agua y roca		2		4		6
6	Sobrarbe bajo tus pies			3			6
7	Atravesando el Estrecho de Jánovas			3			6
8	Evidencias de la Edad de Hielo					5	6
9	Caprichos del agua para montañeros solitarios					5	6
10	Un ibón entre las rocas más antiguas de Sobrarbe	1				5	
11	El ibón escondido	1	2			5	6
12	Un camino con tradición	1	2			5	
13	Una privilegiada atalaya				4		6
14	Secretos de la Sierra de Guara		2				6
15	Geología para el Santo		2	3			
16	Un paso entre dos mundos		2	3			
17	Agua del interior de la Tierra		2				6
18	La joya de Cotiella		2			5	6
19	Tesoros del Parque Natural de Posets-Maladeta	1				5	6
20	El anillo geológico chistabino	1	2	3		5	6





UN CAMINO CON TRADICIÓN

SAN NICOLÁS DE BUJARUELO- PUERTO DE BUJARUELO



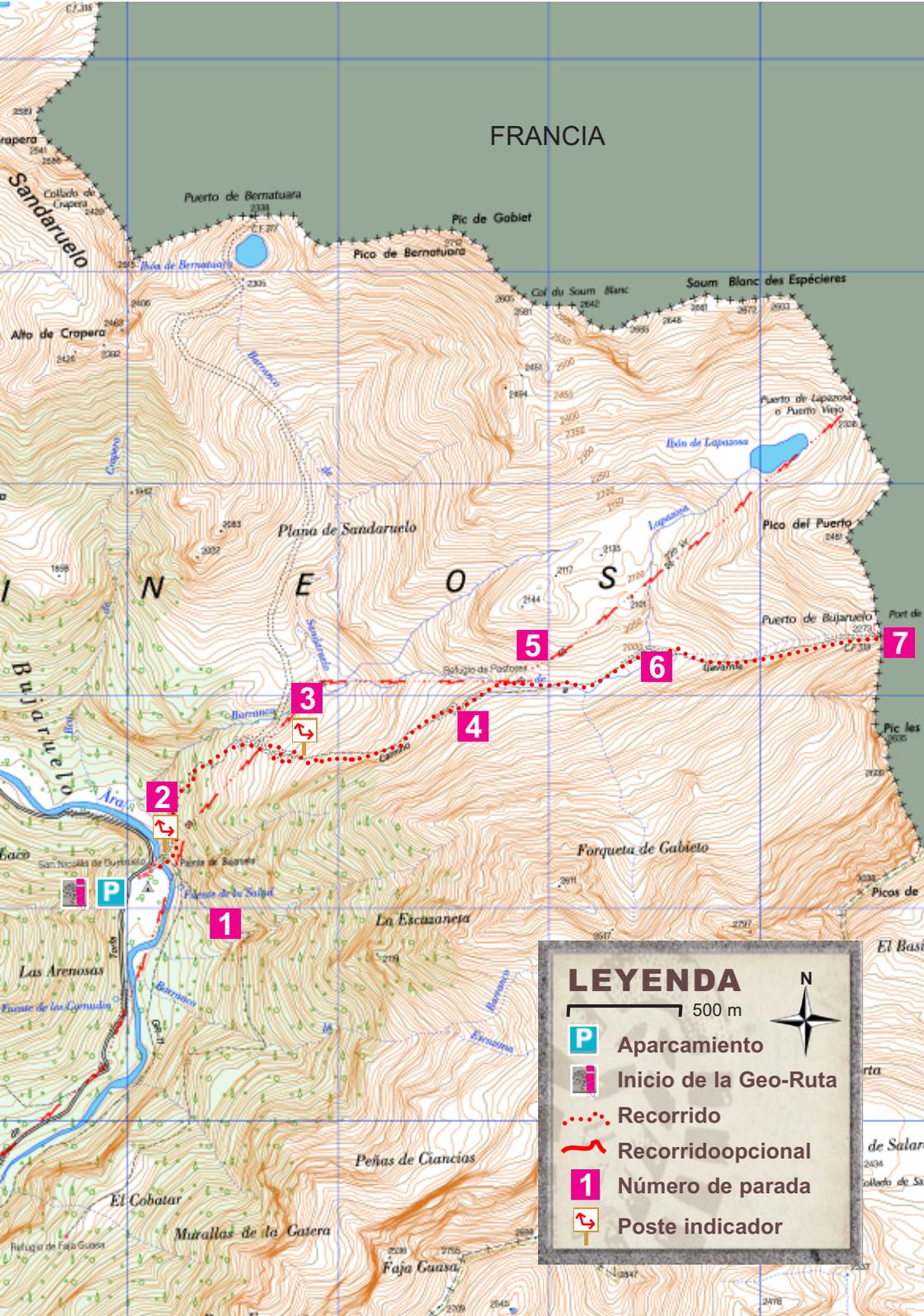
El Collado o Puerto de Bujaruelo ha sido una vía clave de comunicación entre Francia y España desde épocas ancestrales. Los romanos ya lo usaban para conectar Huesca y Toulouse, y más tarde se convertiría en una vía de acceso al Camino de Santiago desde época medieval. Frontera y vía de acceso al mismo tiempo, a lo largo del tiempo han sucedido aquí acontecimientos que reflejan buena parte de la historia reciente del Pirineo.

Así que ya fuera con unos fines u otros, pastores, peregrinos, muleros, soldados, comerciantes, guardias y contrabandistas han cruzado este puerto y recorrido

el valle desde hace siglos, como hoy lo hacen miles de excursionistas cada año. Pero el entorno de Bujaruelo es mucho más que una vía de comunicación: es un lugar privilegiado fácilmente accesible donde la naturaleza pirenaica se muestra en todo su esplendor.

Desde las agradables praderas de San Nicolás, hasta las afiladas crestas de los picos, pasando por los valles de origen glaciar, las enormes pedreras, las praderas alpinas o los bosques de hayas, tejos, abetos y boj, esta Geo-Ruta nos hará sentirnos como antiguos caminantes descubriendo la estructura geológica del Pirineo.

FRANCIA



LEYENDA

500 m



Aparcamiento



Inicio de la Geo-Ruta



Recorrido



Recorrido opcional



Número de parada



Poste indicador



PUNTO DE INICIO:

Aparcamiento de San Nicolás de Bujaruelo.



BUJARUELO: MUCHO MÁS DE LO QUE VEMOS



Junto a los edificios del camping de San Nicolás de Bujaruelo se sitúa el puente medieval, al cual tenemos que dirigirnos y por el que cruzaremos el río Ara. Cuidado con confundirse e iniciar el camino siguiendo la pista por la que veníamos del Puente de los Navarros y que se dirige a Otal: nuestro camino se inicia en el puente.

El entorno de San Nicolás de Bujaruelo es, sin duda, uno de los más bellos del Pirineo pero que, sorprendentemente, no está incluido dentro del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, sí en los límites del bien transfronterizo *Pirineos-Monte Perdido*, declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO. El fácil acceso en vehículo permite acceder a una zona que, además, es punto de partida de gran cantidad de itinerarios a pie, para disfrutar de itinerarios en BTT, descenso de barrancos, espeleología, etc.

El paisaje de Bujaruelo corresponde a una zona de praderas surcada por el río Ara. Se trata, como se explicará más adelante, de un valle excavado por la acción de los glaciares hace alrededor de 65.000 años. En la zona destaca la presencia de las ruinas de la ermita de San Nicolás y del antiguo Hospital y el puente del siglo XIII, que deberemos cruzar para iniciar nuestra ruta. Pero Bujaruelo además esconde bajo su subsuelo una sorpresa.



Figura 1. Puente medieval que debemos cruzar para iniciar la ruta.

En sus proximidades se sitúan algunos de los sistemas subterráneos más importantes del mundo. Numerosos grupos espeleológicos han visitado e investigado estas cavidades desde los años 70, hasta descubrir en 1986 la conexión entre diferentes cavidades y galerías del denominado Sistema Arañonera. Este conjunto de galerías subterráneas y pozos tiene más de 40 kilómetros de recorrido subterráneo y un desnivel de casi 1.200 metros entre su boca de entrada y el punto más profundo encon-

trado hasta la fecha, lo que lo convierte en uno de los más profundos del mundo. De hecho, durante muchos años se trató de la mayor travesía integral subterránea del mundo, sólo superada hasta la fecha por una austriaca y por la también pirenaica de las Fuentes de Escuaín, en el otro extremo del Parque Nacional. Pero no sólo existe este sistema, sino que en realidad, repartidas por la zona de Bujaruelo existen muchas más cuevas.

La razón del desarrollo de este tipo de cavidades es que el macizo de Ordesa y Monte Perdido está compuesto fundamentalmente por rocas calcáreas, que son solubles en agua en un proceso denominado karst. El agua disuelve las rocas y genera curiosos paisajes tanto en superficie como en el subsuelo. En el caso de Bujaruelo, la estructura geológica también ayuda al desarrollo de grandes simas. Principalmente porque estas unidades calcáreas están apiladas unas sobre otras, gene-

rando un enorme espesor de rocas susceptibles de ser karstificadas. Además, en el caso de Arañonera las capas calcáreas se disponen casi verticalmente, lo que permite al karst profundizar hacia el subsuelo casi en vertical.

Las investigaciones espeleológicas siguen en curso, por lo que puede que se amplíe aún más la longitud y profundidad de estos sistemas subterráneos.



AMENAZAS PARA UN LUGAR PRIVILEGIADO

Actualmente el entorno de San Nicolás de Bujaruelo no está incluido dentro de los límites del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, aunque sí en su Zona Periférica de Protección, lo que le confiere un estatus legal que proporciona cierta protección. Pero la conservación de este entorno ha estado amenazada en varias ocasiones.

A principios del siglo XX se planeó inundar el valle mediante la construcción de una presa, aunque por suerte el proyecto fue abandonado. Más tarde, ya en la segunda mitad del siglo XX, se planeó construir una carretera que subiera hasta el Puerto de Bujaruelo y conectar así con la carretera de la vertiente francesa que se dirige al Col de Tentes y la estación de esquí de Gavarnie-Gèdre. Por suerte, este proyecto también fue abandonado. Lo que sí se llevó a cabo fue la instalación de una línea de alta tensión que veremos en nuestro recorrido.



parada

Iniciamos la marcha por la senda en buen estado que comienza nada más pasar el puente, donde se ubica un poste que indica la dirección hacia el Puerto de Bujaruelo, hacia donde inicialmente nos dirigimos. La senda asciende entre la vegetación y está marcada como GR (marcas blancas y rojas).

Hay que prestar atención para localizar esta parada, porque no hay ninguna referencia evidente para ubicarla, con excepción del pliegue que se ve en la fotografía (fig. 3) y que alcanzaremos a los diez minutos de haber iniciado la ruta.



Figura 2. dirección del sendero visto desde el propio puente

La vegetación de hayas, tejos, abetos y boj que bordea el camino se abre un poco y podemos ver a nuestra derecha un escarpe vertical de calizas con un gran pliegue, en cuya base se sitúan unas pizarras que presentan una pequeña oquedad en la base y los restos de un muro de piedra de un vivac.



Figura 3. Gran pliegue que afecta a las calizas del Cretácico.

Llama la atención la verticalidad y resistencia a la erosión de la pared de calizas y el contraste con la inconsistencia y facilidad de erosión de las pizarras, que se disgregan en pequeñas láminas y que forman la base de la pared y propician la oquedad.

La formación de la oquedad y de buena parte de los depósitos de ladera que tapizan la vertiente montañosa se debe al efecto del hielo, que fragmenta la roca al ejercer el efecto cuña en todas las pequeñas grietas de la roca, incluidas las superficies de cada capa. La base de la pared está orientada casi al Norte, así que casi siempre está en umbría y, por tanto, las heladas son más frecuentes y mayor el efecto disgregador.

En verano, en cambio, es la humedad la que tiene efecto disgregador de la roca por disolución y alteración química. Podemos comprobar los efectos de esas alteraciones por la presencia de sales de azufre de color verde-amarillento sobre las pizarras.

Pero estas pizarras y calizas no solo se diferencian entre sí por su resistencia a la erosión. Lo más importante es que ambos tipos de rocas tienen una edad muy diferente. Las calizas, en las que se ubica el pliegue, se formaron en el Cretácico Superior, hace alrededor de 90 millones de años.



LUGAR DE COMUNICACIÓN Y DE FRONTERADO

El Puerto de Bujaruelo fue utilizado desde la antigüedad como punto de comunicación entre ambas vertientes del Pirineo por ser uno de los collados más accesibles. Y San Nicolás era lugar de paso antes o después de afrontar el paso del Puerto.

El precioso puente sobre el Ara atestigüa el valor que esta zona tenía como vía de comunicación en época medieval, siendo uno de los pasos utilizados por los peregrinos en dirección a Compostela. Aun así, hay que entender lo que suponía hace siglos atravesar un paso situado a más de 2.200 metros de altitud que habitualmente conserva nieve hasta bien entrado el verano. Por eso, se instaló en San Nicolás, en el siglo XII, un Hospital para viajeros, regentado por monjes de la Orden de los Caballeros Hospitalarios de San Juan de Jerusalén.

A lo largo de los siglos, San Nicolás fue albergue, refugio, mesón, cuartel, casa de huéspedes y granja. Precisamente su posición estratégica propició que también fuera un bastión militar. A mediados del siglo XX, el General Franco mandó construir una batería de fortificaciones militares para evitar una posible invasión militar desde Europa. En realidad, estas edificaciones formaban parte de una barrera defensiva que recorría todo el Pirineo, paralela a la frontera francesa. Se construyeron



Figura 4. Detalle del mojón que indica la dirección al puerto



Figura 5. Contacto entre las calizas cretácicas (arriba) y las pizarras carboníferas (abajo). Al ser estas últimas más fácilmente erosionables, se forma una oquedad en la base de la pared.

Sin embargo, las pizarras de la base de la pared se formaron durante el Carbonífero, hace aproximadamente unos 300 millones de años.

Más adelante veremos cuál es el significado de estos dos tipos de rocas, que señalan el límite entre dos de las grandes unidades del Pirineo.



Figura 6. Detalle de las sales de azufre formadas por alteración química provocada por la humedad (izquierda). Detalle de las pizarras fácilmente erosionables que forman la base del escarpe (derecha).

Seguimos caminando y ganando altitud.

Cruzaremos una verja (dejadla cerrada al pasar) y una vez superado el bosque llegaremos junto a una torreta de electricidad, donde se sitúa el desvío al ibón de Bernatuara, por donde discurre la Geo-Ruta 11.

Veremos un cartel adosado a una roca que indica la dirección hacia el Puerto de Bujaruelo (15 minutos desde la parada anterior).



Figura 7. Cartel adosado a un bloque de granito.

Quizá los más observadores se habrán fijado que entre las rocas que vemos por el camino han empezado a ser frecuentes los bloques de granito. Es más, el cartel que indica la dirección al Puerto de Bujaruelo está sujeto en uno de estos bloques. El entorno que nos rodea está formado por pizarras y la cabecera del valle de Bujaruelo por calizas.

Los granitos, por el contrario, se sitúan a decenas de kilómetros de aquí. Estos bloques fueron traídos por aquí por la acción de los glaciares, cuya máxima actividad reciente tuvo lugar hace 65.000 años. En aquel momento, un enorme glaciar con más de 400 metros de espesor recorría el valle que hoy surca el río Ara. Este fue uno de los glaciares más importantes de la vertiente española del Pirineo, ya que recibía hielo de la parte oriental de Panticosa y sierra de Tendeñera, vertiente meridional de Viñemal, y Monte Perdido (a través del valle de Ordesa).

Su frente en su momento de máxima extensión se situaba cerca de la actual ubicación de Sarvisé, lo que significa que tuvo más de 35 kilómetros de recorrido, más extenso que ninguno de los glaciares que hoy en día podemos ver en los Alpes.

Este enorme glaciar encontraba en su camino valles laterales donde se ubicaban glaciares tributarios, como si fueran enormes afluentes de hielo. Uno de ellos provenía del valle de Bujaruelo (fig. 9) y recogía hielo del

valle de Lapazosa, de la zona de Bernatuara (ver Geo-Ruta 11) y de la base de los Gabietos.

Los glaciares, además de ser importantes agentes erosivos, también son grandes transportadores de material. Las rocas que erosiona en su cabecera o que caen sobre la superficie del hielo son conducidas valle abajo como si se tratara de una enorme cinta transportadora. Además el glaciar también transporta rocas en su interior e incluso en su base. Una vez que el hielo se retira al finalizar la glaciación, podemos encontrar los materiales que fueron trasladados por el glaciar a lo largo de kilómetros, como ocurre con estos bloques de granito.



Figura 8. Uno de los bloques de granito que podemos ver en esta parte del camino.

Estas grandes acumulaciones de rocas arrastradas por el glaciar se denominan morrenas y se ubican en diferentes partes del glaciar. Son muy habituales en su parte frontal (indicando cuál fue la extensión del glaciar) pero también en las zonas de

confluencias entre glaciares. Los bloques de granito que aquí vemos son precisamente restos de una morrena situada en la confluencia entre aquellos dos grandes glaciares, el del Ara y su tributario de Bujaruelo.

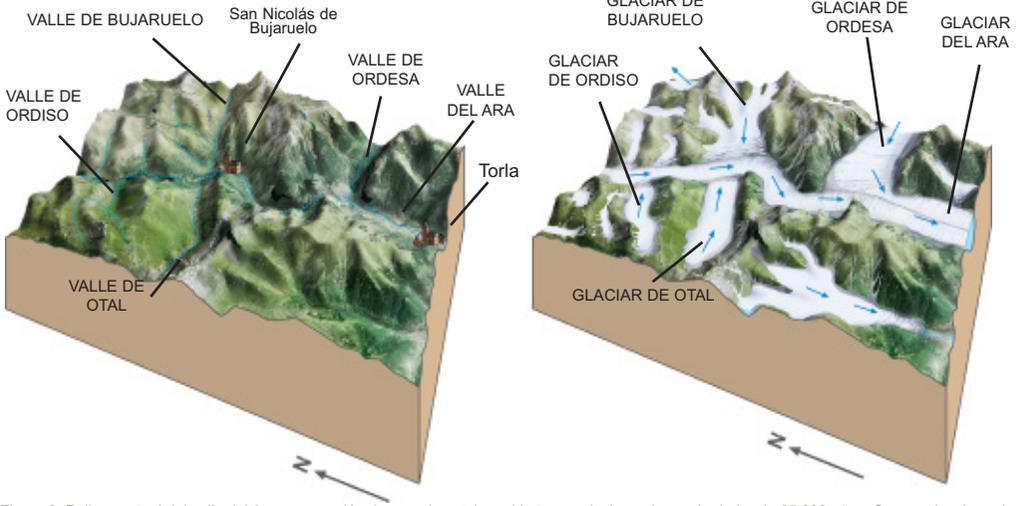


Figura 9. Relieve actual del valle del Ara y recreación de cuando estaba cubierto por glaciares, hace alrededor de 65.000 años. Se aprecia cómo el glaciar de Bujaruelo era un tributario del gran glaciar del Ara.



LA PEDRERA

La senda abandona el bosque y sube mediante numerosos zig-zags una fuerte pendiente entre derrubios, pequeñas praderas y grupos de pinos dispersos, hasta encarar un gran tramo lineal de fuerte inclinación. Atravesaremos una torrentera y seguiremos ascendiendo hasta llegar a un alto desde el que ya se tiene vistas del Puerto de Bujaruelo (30 minutos desde la parada anterior).



Aprovechamos que la senda atraviesa un tramo llano para hacer una parada. Sobre todo, porque desde este lugar se tienen magníficas vistas tanto del Valle del Ara, del que veníamos, como del Puerto de Bujaruelo, al que nos dirigimos.

Si dirigimos la mirada hacia el valle veremos la pedrera que hemos atravesado para llegar hasta aquí. Una pedrera o canchal es un depósito producido por la caída y acumulación de cantos desde un farallón de gran pendiente. El hielo fragmenta la roca, pues el agua que se cuela en las fisuras de la roca aumenta de volumen al congelarse, provocando enormes presiones que son capaces de romperla por muy resistente que sea. El resultado es una acumulación que tapiza la ladera.

Desde nuestra posición no es posible observar la pedrera en todos sus detalles ya que nos situamos justo encima de ella, pero la Geo-Ruta 11 ofrece una vista espectacular de la misma (fig. 10).



Figura 10. El camino atraviesa una gran pedrera en la que se ha formado una torrentera que puede ser algo difícil de cruzar.



Figura 11. Desde nuestra posición vemos la pedrera desde arriba, lo que nos da una idea de la pendiente y dimensiones que tiene.

Si miramos un poco más hacia el fondo, hacia un segundo plano, veremos el valle de Otal. Este valle, al igual que el de Bujaruelo, fue excavado y modelado por un afluente del glaciar del Ara. Desde este lugar podemos apreciar su clara morfología en U, típica de los valles glaciares, con fondos de valle casi planos y laderas que van ganando

inclinación.

Además, también se aprecia que las pedreras y derrubios cubren su ladera meridional como en el valle en el que nos encontramos nosotros, y que el fondo del valle está cubierto de restos de una antigua morrena, como los que vimos en la parada 3.

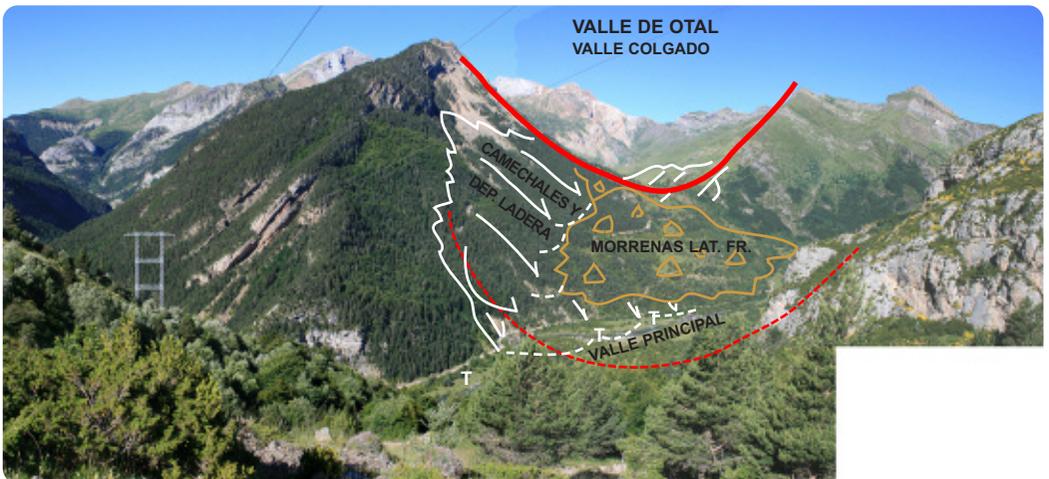


Figura 12. Vista del valle de Otal desde el camino a la parada 4 y principales rasgos glaciares que presenta.

CANCHALES DE PUNTA ESCUSANETA



La senda atraviesa una zona plana y cruzamos el río un par de veces. Pasaremos junto a una caseta llamada "de eléctricas", ya que fue construida por la compañía que instaló y mantiene las torretas de alta tensión que vemos cerca de nosotros. Nada más pasar de largo este refugio veremos a nuestra derecha un pico donde se realizan las observaciones (10 minutos desde la parada anterior).

A la derecha del camino se sitúa la Punta Escusaneta, de 2.611 m de altitud. Sus laderas se encuentran tapizadas de derrubios, formados por el proceso que fue descrito en la parada anterior. En la ladera se aprecia muy bien cómo los bloques más grandes son los que forman el lóbulo inferior, ya que al pesar más caen por la ladera y llegan más lejos. Sin embargo, la parte alta de la ladera está tapizada por bloques de roca de menor tamaño. Pero lo más singular de estas pedreras es que en ellas se han formado dos canales de flujo muy espectaculares. Estas canales se originan cuando se forma una torrentera sobre el canchal. Para ello, es necesario que se inicie un intenso proceso erosivo, por ejemplo, tras unas lluvias torrenciales. En el invierno de 2012-13 tuvieron lugar varios episodios de lluvias muy intensas en la zona, que provocaron numerosas inundaciones y desbordamientos. Los efectos de esas lluvias no solo afectaron a los márgenes de los ríos, sino que iniciaron y aceleraron otros procesos erosivos en muchas laderas.

En el canchal, las piedras se sostienen unas a otras debido al rozamiento. Si la lluvia es tan intensa que rellena todos los espacios entre



Figura 13. La "caseta de eléctricas", refugio en estado precario utilizado por los operarios que instalaron y mantienen las torretas del alta tensión.

las piedras, este rozamiento disminuye drásticamente y se pone en marcha un movimiento en masa de piedras y agua que desciende por la ladera como una pequeña lengua, dejando a su paso un canal. Cuando la pendiente disminuye, los bloques se frenan y dejan un cono con crestones laterales. La dinámica de los canchales incluye numerosos episodios como los descritos. Si en los próximos 10 ó 20 años no se producen nuevas coladas de piedras, lentamente el canchal irá cubriendo de nuevo la ladera con una capa casi regular de piedras y se producirá una tendencia a homogeneizar la ladera con una pendiente casi uniforme.

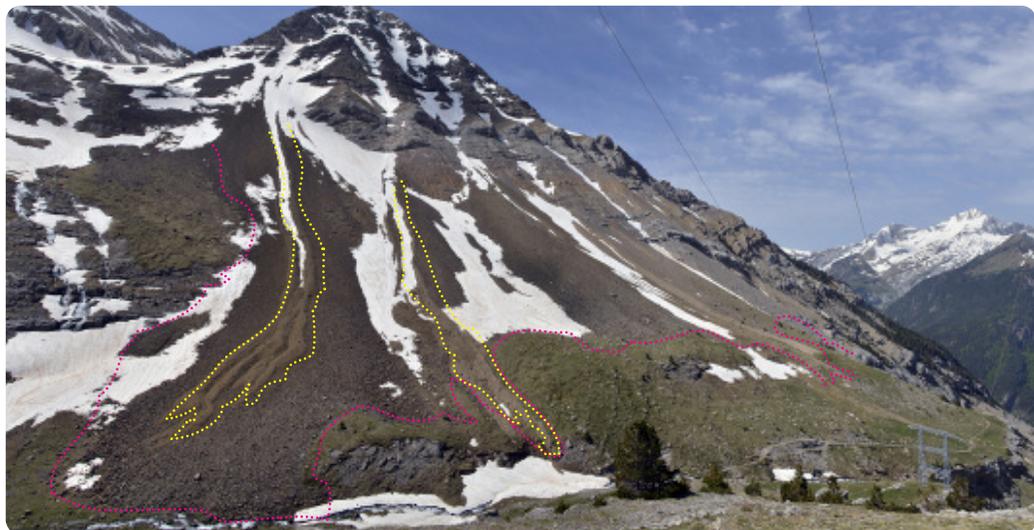


Figura 14. Vista de la ladera de la Punta Escusaneta, tapizada de derrubios (delimitados en rosa) y con dos grandes coladas de bloques activas (delimitadas en amarillo). La fotografía está tomada desde fuera del camino, para tener una mejor perspectiva.

PUERTO DE BUJARUELO



La senda atraviesa un fondo de valle ancho y casi plano salpicado de bloques. Llegaremos al cruce con el arroyo de Lapazosa, que proviene del ibón del mismo nombre. Justo antes o después de cruzarlo se sitúa esta parada. (10 minutos desde la parada anterior)



Figura 15. Vista de la subida hasta el Puerto de Bujaruelo, en este caso todavía con mucha nieve al tratarse de comienzos del verano. Además de la clara morfología en U del valle que atestigua su origen glaciar (línea roja), se aprecian las diferencias evidentes del paisaje a ambos lados en función del tipo de rocas que forman cada ladera.

La senda atraviesa ahora un tramo casi plano con multitud de bloques dispersos. Corresponde con el fondo de un típico valle glaciar, denominado artesa, con fondos llanos y paredes que van ganando inclinación, dando lugar a un perfil en U. Si miramos hacia el collado, podremos apreciar claramente esta morfología, como la que tenía el valle de Otal, que vimos desde la parada 4.

Continuando hacia el collado cruzaremos de nuevo canchales, derrubios de ladera y finalmente algunas praderas con un sustrato de arcillas y pequeños cantos. Pero sobre todo, la principal diferencia será que si bien la "caseta de eléctricas" se situaba en un entorno con rocas calizas de tonos grises claros, de camino al Puerto atravesaremos una zona de pizarras, limolitas y cuarcitas, todas ellas de colores oscuros.

Al igual que en la parada 2, las calizas son rocas del Cretácico formadas hace unos 85 millones de años, mientras que las rocas oscuras

se formaron en el Carbonífero, hace entre 320 y 310 millones de años, en una formación que los geólogos denominan "Facies Culm". Desde este lugar podemos ver el diferente paisaje que originan ambos tipos de rocas en función de su disposición y resistencia a la erosión. A la derecha, donde afloran las rocas calcáreas del Cretácico, los escarpes son verticales y compactos. Por el contrario, a la izquierda del camino al Puerto, donde afloran las rocas del Paleozoico, el relieve es más suave, dando lugar a una ladera ondulada y escalonada casi sin resaltes.

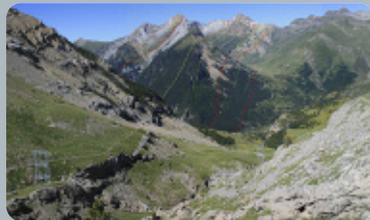
La parte final de la ascensión hasta el collado se realiza por praderas de montaña. Estas están sustentadas por las mencionadas rocas del Paleozoico (pizarras, cuarcitas y areniscas), cuya erosión da lugar a suelos bastante fértiles en los que hay una elevada proporción de arcillas, limos y rocas de todos los tamaños. El contraste con los canchales, donde casi todo el material son rocas, es evidente, como lo es la capacidad de la

PUERTO DE BUJARUELO: LA CONEXIÓN ENTRE LAS DOS VERTIENTES



La senda sigue atravesando el fondo del valle para continuar luego por fuertes pendientes hasta el Puerto. Según la época del año este tramo puede tener nieve y puede requerir equipamiento especial para alcanzar el collado (crampones).

(1 hora desde la parada anterior).



Desde lo alto del promontorio, Por fin alcanzamos el *Puerto de Bujaruelo*, el punto esencial de comunicación entre las dos vertientes del Pirineo en este sector de la cordillera.

Si no fuera por las torretas de alta tensión, casi podríamos contemplar este valle como lo hicieron los caminantes desde hace siglos.

El paisaje es espléndido hacia ambas vertientes. En la vertiente española se identifican picos como *Otal*, *Ferreras*, *Baldairán*, *Brazatos*, *Bacías* y *Batanes*. Hay que destacar que los picos de *Batanes*, *Bacías*, *Brazatos* e incluso la cumbre del pico de *Baldairán* son de granito. De estas zonas es de donde proceden los bloques de granito

arrastrados por los glaciares que vimos en la parada 3, ya que esas son las únicas zonas del *valle del Ara* donde afloran estas rocas, ocupando una pequeña extensión de poco más de tres kilómetros cuadrados, pero una parte importante de las crestas. La resistencia del granito a la erosión permite que los bloques dispersos en la morrena se conserven largo tiempo, en algunos casos incluso cuando esta ya ha sido totalmente desmantelada.

Un aspecto importante de esta zona es que aquí están en contacto dos grandes unidades geológicas del Pirineo. Como hemos comentado en la parada anterior, son muy diferentes las dos vertientes del *valle de Bujaruelo*.

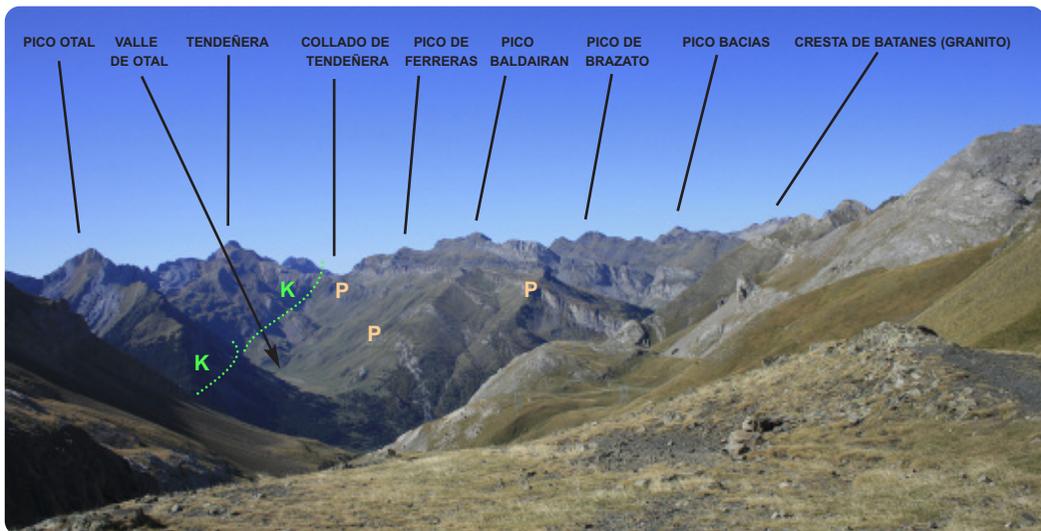


Figura 16. Vista de la vertiente española desde el Puerto de Bujaruelo. En el valle de Otal se ponen en contacto las unidades geológicas de las Sierras Interiores (izquierda de la línea verde) donde predominan las rocas del Mesozoico y principios de Cenozoico (predominantemente calizas), y del Pirineo Axial (derecha de la línea verde) donde predominan las rocas del Paleozoico (fundamentalmente pizarras, cuarcitas, granitos y calizas).

Así, nosotros hemos ascendido por una senda al pie de fuertes escarpes casi infranqueables que contrastan con el relieve alomado y escalonado de la vertiente Norte del valle (fig. 16). La razón es que las rocas que forman ambos lados del valle son muy diferentes, tanto en composición, como en edad y disposición, como ya vimos en la parada anterior. De hecho, nos encontramos en la zona de contacto entre dos sectores geológicos diferentes del Pirineo (fig. 17). De hecho, en la parada 2 vimos precisamente el contacto entre rocas pertenecientes a cada una de estas dos unidades: calizas de las Sierras Interiores y pizarras de la Zona Axial.

Nuestra ruta ha discurrido casi por completo por la unidad de las Sierras Interiores, al pie de los escarpes de los Gabietos, y está formada mayoritariamente por rocas del **Mesozoico** y comienzos del **Cenozoico**, en el episodio 2 de los descritos en la página 4. Al otro lado del valle se sitúa una unidad geológica denominada Zona Axial, que corresponde a rocas formadas mayoritariamente durante el **Paleozoico**, en el episodio 1 de los descritos en la página 4.

Mientras que en las Sierras Interiores predominan las rocas calcáreas, en la Zona Axial son más abundantes las pizarras, cuarcitas y neises, aunque también hay calizas, pero formadas en otro momento muy diferente.

Todas estas rocas de ambas unidades serían plegadas, fracturadas y superpuestas unas sobre otras mucho después de su formación, durante el episodio 3 descrito en la página 4, y serían modeladas por el hielo y otros procesos hasta dar el aspecto actual del paisaje durante los episodios 5 y 6.

El valle de Otal, situado frente a nosotros y del que anteriormente comentamos las morfologías y depósitos de origen glaciar que presenta, es un buen lugar para descubrir la zona de contacto entre ambas unidades geológicas. De manera que estamos frente a una zona esencial para entender la estructura del Pirineo (fig 17). Las Geo-Rutas 9, 11 y PN11 describen también zonas donde ambas grandes unidades geológicas se ponen en contacto.

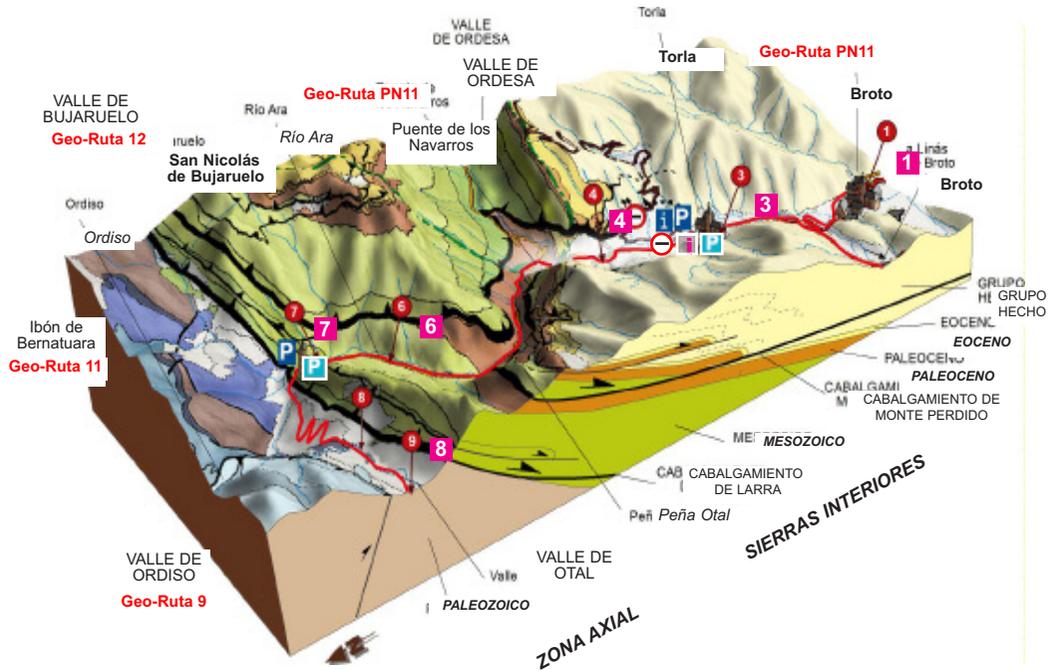


Figura 17. Esquema de la estructura geológica del entorno de Ordesa y Bujaruelo. Las Geo-Rutas 9, 12 y PN 11 muestran también detalles de esta zona de contacto entre dos de las grandes unidades geológicas del Pirineo: la Zona Axial y las Sierras Interiores. Las paradas indicadas en esta figura corresponden a la Geo-Ruta PN 11.

