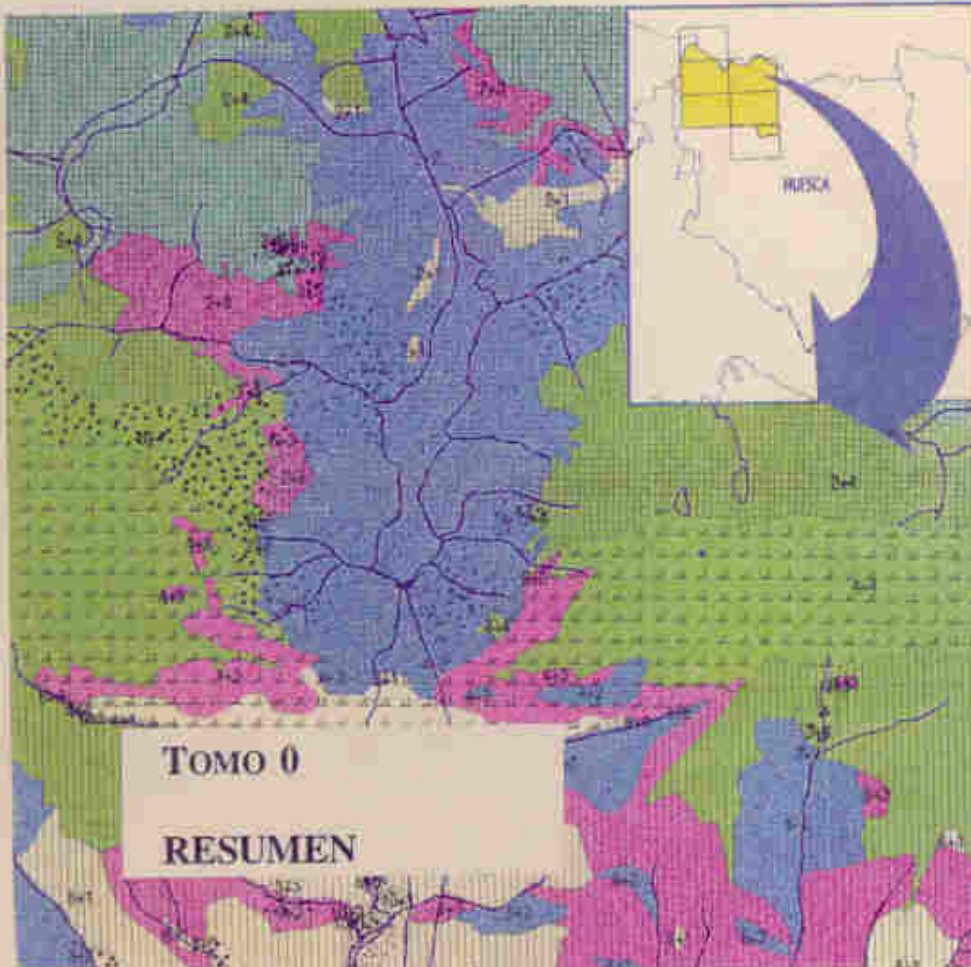


R  
62276

ESTUDIO DEL MEDIO FISICO  
Y DE SUS RIESGOS NATURALES  
EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

Miner



GOBIERNO  
DE ARAGON

Departamento de Ordenación Territorial,  
Obras Públicas y Transportes

La descripción del Estudio se ha estructurado en los siguientes tomos:

0. RESUMEN
  1. GEOLOGÍA
  2. GEOMORFOLOGÍA
  3. CLIMA, USOS AGRARIOS, VEGETACIÓN, FAUNA
  4. HIDROGEOLOGÍA
  5. POTENCIAL DE USOS MINEROS
  6. GEOTECNIA Y PELIGROSIDAD
  7. PELIGROSIDAD DE ALUDES
  8. VALORACIÓN Y ANÁLISIS DEL TERRITORIO
-

**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO  
Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL  
PIRINEO CENTRAL**

**TOMO 0: RESUMEN**

Este Estudio ha sido promovido, coordinado y dirigido por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE).

Ha sido cofinanciado por la Unión Europea (Programa Operativo INTERREG), el Gobierno de Aragón (Convenio Específico de Infraestructura Geológica y Medioambiental del Instituto Tecnológico Geominero de España y la Diputación General de Aragón) y el propio ITGE.

En la realización de los diferentes trabajos y estudios han participado, según se explica en cada tema, equipos del Instituto Tecnológico Geominero de España, del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), de las empresas de servicios "Estudios y Proyectos Técnicos Industriales, S.A." (EPTISA) y "Geología y Medio Ambiente, S.A." (GEMASA) y del Grupo de Trabajo de la Cátedra de Geología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid (ETSIMM).

La memoria de este tomo Resumen ha sido redactada por Santiago Ríos Aragüés, (ITGE, Oficina de Proyectos de Zaragoza).

*... ¡Los Pirineos! ¿Debemos bendecir su existencia ó murmurar de ella? A Dios plugo crearlos; al hombre toca hacerse cargo de lo que son é investigar el partido que de ellos puede sacarse. Seamos de los muchos que á traves del tiempo y de la fatiga contribuyen á la obra, y no tarde en llegar el día en que sean universal y minuciosamente conocidos...*

(Lucas Mallada en "Descripción Física y Geológica de la Provincia de Huesca. Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España. 1878").

## INDICE

1. INTRODUCCION . . . . .	1
1.1. PRESENTACIÓN . . . . .	1
1.2. BREVE HISTORIA DE LA GESTIÓN Y FINANCIACIÓN DEL ESTUDIO . . . . .	5
1.3. PARTICIPACIÓN . . . . .	7
1.4. AGRADECIMIENTOS . . . . .	9
2. GEOLOGIA . . . . .	11
3. GEOMORFOLOGIA . . . . .	17
4. CLIMA . . . . .	20
5. USOS AGRARIOS DEL SUELO . . . . .	21
6. VEGETACIÓN . . . . .	23
7. FAUNA . . . . .	25
8. HIDROGEOLOGIA . . . . .	27
9. POTENCIAL DE USOS MINEROS . . . . .	31
10. GEOTECNIA Y PELIGROSIDAD NATURAL . . . . .	32
10.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA . . . . .	32
10.2. MOVIMIENTOS DE LADERA . . . . .	33

10.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA . . . . .	34
10.4. INUNDACIONES . . . . .	35
10.5. PELIGROSIDAD DE ALUDES . . . . .	36
10.6. PELIGROSIDAD METEREOLÓGICA . . . . .	37
11. VALORACION Y ANALISIS DEL TERRITORIO . . . . .	38
11.1. MAPAS DE VALOR NATURAL . . . . .	38
11.2. MAPAS DE APTITUD CONSTRUCTIVA . . . . .	42
11.3. MAPAS DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA EDIFICACIÓN . . . . .	43
EPILOGO . . . . .	45

RELACION DE MAPAS QUE ACOMPAÑAN A ESTE RESUMEN:

A Escala 1/100.000:

- Síntesis Geológica
- Zonas Climáticas
- Usos del Suelo
- Vegetación
- Fauna
- Potencial de Usos Mineros
- Valoración del Paisaje Escénico y el Medio Natural

A Escala 1/50.000:

- Mapa Hidrogeológico de la Hoja 145 (Sallent)

A Escala 1/25.000:

- Geotécnico (Zona II)
- Peligrosidad por Movimientos de Ladera (Zona II)
- Peligrosidad Sísmica (Zona II)
- Peligrosidad por Inundaciones (Zona II)
- Peligrosidad por Aludes (Hoja 145-2, Sallent)
- Aptitud Constructiva (Zona II)
- Capacidad de Acogida (Zona VII)

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. PRESENTACIÓN

Este Estudio trata de obtener un adecuado conocimiento del medio físico, capaz de orientar a la Administración y a los particulares, en un buen uso y gestión del territorio investigado.

El territorio objeto de estudio (ver figura 1) está comprendido por las hojas 1/50.000 de Zuriza (118), Sallent (145), Ansó (144), Jaca (176), Sabiñánigo (177) y el Valle del Basa de la Hoja de Yebra de Basa (210).

En síntesis los trabajos realizados han consistido en cartografiar a escala 1/50.000 y describir las características del territorio, en relación con las siguientes materias:

- **Geología**, que constituye el soporte básico de conocimiento del medio físico del territorio estudiado;
- **Geomorfología y formaciones superficiales**, que permite relacionar las formas del relieve con los materiales más recientes y servir de base a la estimación de la peligrosidad de ciertos fenómenos naturales;
- Aspectos **Medioambientales** relacionados con:
  - **Clima**
  - **Usos Agrarios del Suelo**
  - **Vegetación**
  - **Fauna**



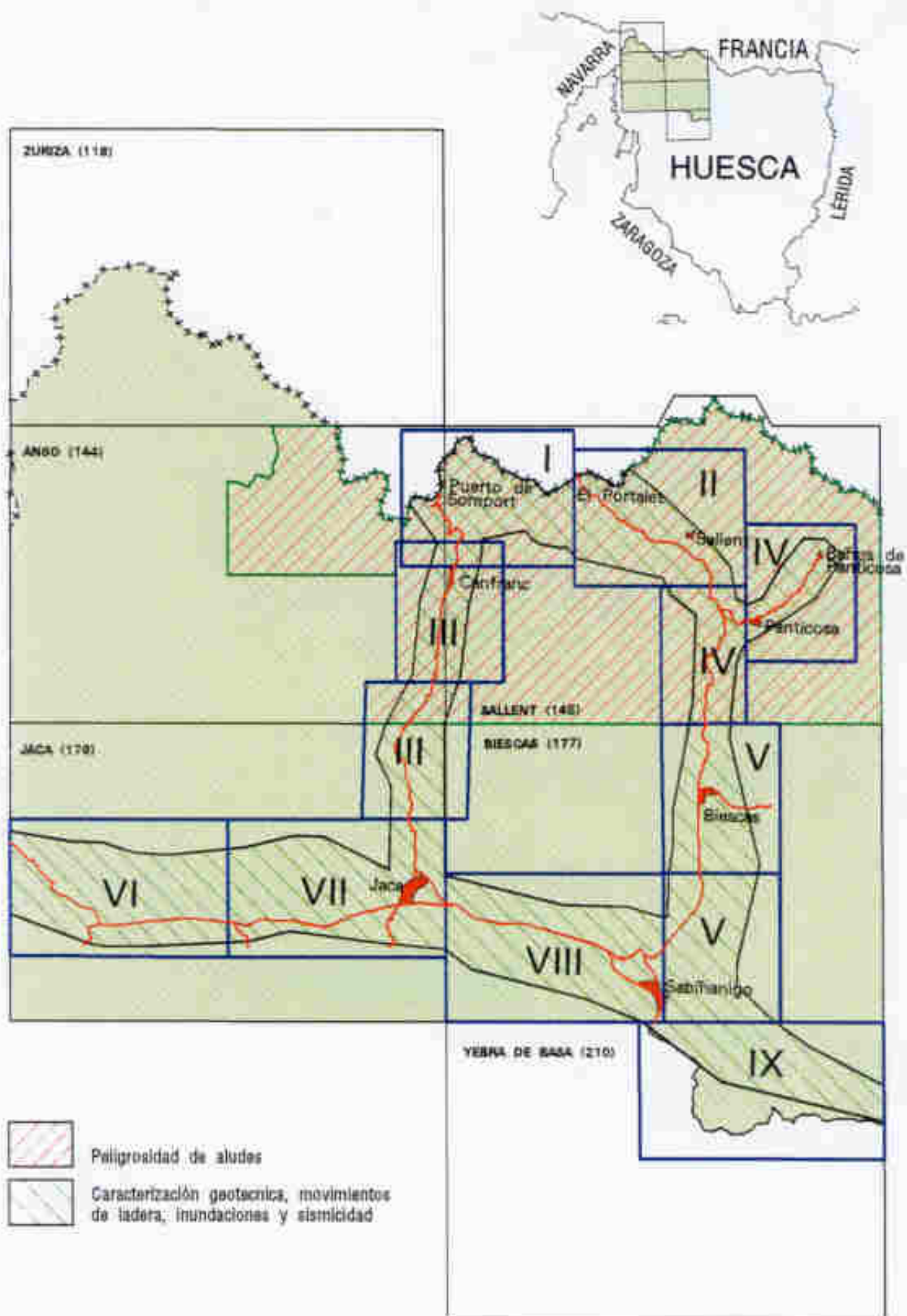


Fig.1 - SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

- **Hidrogeología**, que caracteriza hidrogeológicamente el área investigada y muestra la infraestructura de aprovechamiento hídrico;
- **Potencial de Usos Mineros** que da una idea del aprovechamiento actual y potencial del mundo mineral.

También se han cartografiado, pero a escala 1/25.000, en ciertas áreas prioritarias (ver figura 1), los aspectos relacionados con la **peligrosidad** de:

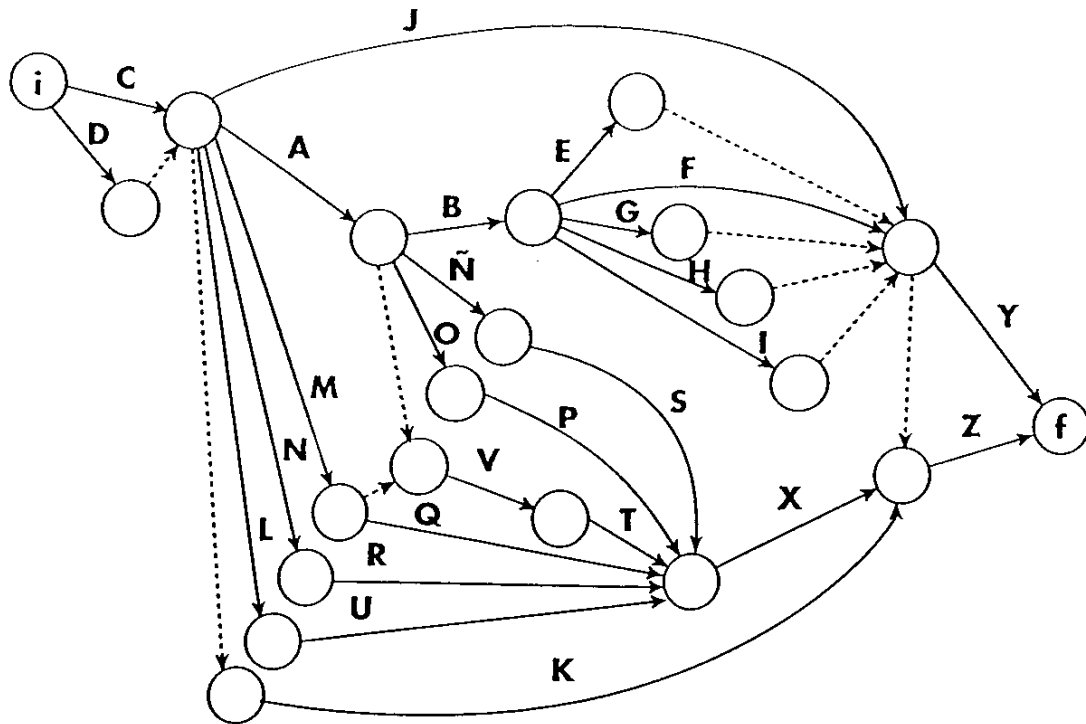
- **Movimientos de ladera**
- **Inundaciones**
- **Sismicidad**
- **Aludes**

y se ha caracterizado geotécnicamente, también a escala 1/25.000, algunas de las formaciones superficiales presentes en el área del Estudio.

Toda esta información **cartográfica temática** (exceptuando los mapas geomorfológicos) ha sido digitalizada para facilitar su tratamiento en determinados sistemas informáticos y la obtención de cierta **cartografía derivada**, prevista en el Proyecto, como es la correspondiente a los **Mapas de Valor Natural** o los **Mapas de Capacidad de Acogida** del territorio para la edificación.

El Estudio ha sido promovido, coordinado y dirigido por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE).

En el diagrama PERT adjunto, puede observarse la relación entre las principales actividades del Proyecto.



- |  |  |
|--|--|
| A Geología   | N Fauna  |
| B Geomorfología  | Ñ Hidrogeología  |
| C Datos altimétricos y planimétricos   | O Recursos Geológico-Mineros   |
| D Datos pluviométricos, foronómicos, termométricos,<br>de infraestructura hidroeléctrica, del subsuelo | P Valoración Gea   |
| E Caracterización Geotécnica   | Q Valoración Vegetación  |
| F Peligrosidad Movimientos de ladera   | R Valoración Fauna   |
| G Peligrosidad Inundaciones  | S Valoración Agua  |
| H Peligrosidad Sísmica   | T Valoración Paisaje   |
| I Peligrosidad Meteorológica   | U Valoración Paisaje Agrario   |
| J Peligrosidad Aludes  | V Mapa de Unidades Sintéticas de Geología y<br>Vegetación                            |
| K Clima  | X Mapas de Valor Natural   |
| L Usos Agrarios del Suelo  | Y Mapas de Aptitud en función de la Peligrosidad                                     |
| M Vegetación   | Z Mapas de Capacidad de Acogida en función del Valor<br>Natural y de la Peligrosidad |
- i = Inicio del Proyecto  
f = Fin del Proyecto

Este tomo Resumen pretende dar una idea general del Estudio comentado brevemente las diferentes áreas temáticas tratadas. Los aspectos relacionados con la valoración de la gea, agua, vegetación y fauna, son tratados, respectivamente, en los epígrafes 2. Geología, 8. Hidrogeología, 6. Vegetación y 7. Fauna y los del paisaje en el epígrafe 11.2. Valoración y Análisis del Territorio.

Para cuestiones de mayor detalle se remite al lector a los mapas o memorias específicos agrupados en los siguientes tomos:

1. Geología
2. Geomorfología
3. Clima, Vegetación, Fauna, Usos Agrarios
4. Hidrogeología
5. Potencial de Usos Mineros
6. Geotecnia y Peligrosidad
7. Peligrosidad de Aludes
8. Valoración y Análisis del Territorio.

## **1.2. BREVE HISTORIA DE LA GESTIÓN Y FINANCIACIÓN DEL ESTUDIO**

El planteamiento del Estudio fue propuesto a la Unión Europea (UE) por el ITGE, a través del Ministerio de Economía y Hacienda, con el VºBº del Departamento de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón.

En principio, se planteó, como un estudio conjunto con el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), de la transversal Pau-Huesca. Sólo la propuesta del ITGE llegó a los órganos competentes de la UE en Bruselas a través del Ministerio de Economía. Tras algunos recortes financieros y como consecuencia, de disminución del área estudiada, la idea fué aprobada por la Unión Europea a finales de 1992 (Programa Operativo

INTERREG, Código de la decisión C(92)1636). La inversión prevista era de 116 MPTA con una subvención comunitaria de 58 MPTA aproximadamente.

El Estudio, en parte ya acometido por el ITGE, recibió nuevo impulso como consecuencia de la ayuda comunitaria europea y se formalizó un Convenio con el Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes del Gobierno de Aragón: "Convenio Específico de Infraestructura Geológica y Medioambiental del Instituto Tecnológico Geominero de España y la Diputación General de Aragón" que fué firmado el 5 de Julio de 1993 y, en el cual, el citado Departamento se comprometió a financiar el Estudio con 15 MPTA.

Algunos aspectos del Estudio, que complementan a los que aporta directamente el Instituto Tecnológico Geominero de España, fueron acordados con el Instituto Pirenaico de Ecología (IPE) mediante el "Convenio Específico entre el Instituto Tecnológico Geominero de España y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), para estudios geomorfológicos y medioambientales en un sector del Pirineo Central", que fue firmado el 31 de Diciembre de 1993, aunque existió un compromiso firme de colaboración entre los dos Institutos, en Mayo de 1993, que permitió adelantar los trabajos respecto de la fecha de firma del Convenio. La financiación del ITGE al CSIC, por la aportación del Instituto Pirenaico de Ecología al Estudio, fue aproximadamente de 16 MPTA.

Hasta la fecha (Octubre de 1995), el Instituto Tecnológico Geominero de España no ha recibido las ayudas financieras concedidas por el Programa INTERREG a la Administración Española. Sin embargo, ha tenido que hacer frente a los gastos programados mediante su correspondiente consignación presupuestaria para financiar el desarrollo de los trabajos con los equipos de trabajo que se detallan a continuación, entre los que se incluyen la subcontratación de algunos a las empresas "Estudios y Proyectos Técnicos Industriales S.A." (EPTISA) y "Geología y Medio Ambiente, S.A." (GEMASA).

### 1.3. PARTICIPACIÓN

El Estudio ha sido promovido, coordinado y dirigido por Santiago Ríos (ITGE).

Las correspondientes áreas técnicas y/o científicas de que se compone el Proyecto han sido programadas, realizadas, coordinadas, dirigidas y/o codirigidas por las siguientes personas:

- **GEOLOGIA\*:**

- *Dirección y Supervisión:* Antonio Barnolas (ITGE)
- *Autores:* Daniel Baretino (ETSIMM), José Miguel Galera (ETSIMM), Joaquín García Sansegundo (ITGE), Inmaculada Gil (ITGE), José María Lanaja (ETSIMM), Jesús Malagón (ITGE), Luis María Ríos (ETSIMM), Antonio Teixell (ITGE) y Manuel Zamorano (ITGE)

- **GEOMORFOLOGIA:**

- *Supervisión, Coordinación y Codirección:* Antonio Barnolas (ITGE), José María García Ruiz (IPE)
- *Autores:* José María García Ruiz (IPE), Amelia Gómez (IPE), Carlos Martí (IPE), José Luis Peña (UZ)

- **CLIMA, USOS AGRARIOS, VEGETACION, FAUNA:**

- *Supervisión, Coordinación y Codirección:* Antonio Gómez Sal (IPE), Daniel Baretino (ITGE)
- *Autores:* Clima: José Creus (IPE)  
Marta Gil (IPE)

---

\* El conocimiento geológico que constituye uno de los pilares fundamentales del Proyecto, fue acometido por el ITGE, antes de la aprobación del Estudio por la UE, siguiendo su programa de cartografía nacional.

Usos del Suelo: Todoro Lesanta (IPE)

M<sup>a</sup> Paz Errea (IPE)

Vegetación: Luis Villar (IPE)

José Luis Benito (IPE)

Fauna: Juan Pablo Martínez Rica (IPE)

Cesar Pedrocchi (IPE)

• **HIDROGEOLOGIA:**

- *Supervisión, Coordinación y Codirección:* Antonio Azcón (ITGE)
- *Autores:* Antonio Azcón (ITGE), Gabriel Clemente (GEMASA), Julian Clemente (GEMASA), Manuel Ortega (GEMASA) y Luis Alberto Simón (GEMASA)

• **POTENCIAL DE USOS MINEROS:**

- *Autores:* Luis Laín (ITGE) y Santiago Martín (ITGE)

• **GEOTECNIA Y PELIGROSIDAD (excluido aludes):**

- *Supervisión, Coordinación y Codirección:* Joaquín Mulas (ITGE)
- *Autores:* Joaquín Mulas (ITGE)  
Fernando Fresno (EPTISA)

• **ALUDES:**

- *Autor:* M<sup>a</sup> Teresa Sáez (ITGE)

• **DIGITALIZACION Y TRATAMIENTO GIS:**

- *Supervisión, Coordinación y Codirección:* Luis Laín (ITGE)
- *Autores:* Julian Clemente (GEMASA), M<sup>a</sup> Paz Errea (IPE), Luis Laín (ITGE), Santiago Martín (ITGE), Jesús Navarro (IPE), Teresa Sáez (ITGE), Victor Sanz (IPE) y Luis Sebastian (EPTISA)

• **MAPAS DERIVADOS:**

- *Supervisión, Coordinación y Codirección:* Daniel Baretino (ITGE) y Antonio Gómez Sal (IPE)
- *Autores:* Han intervenido, prácticamente, todos los científicos o técnicos de las áreas temáticas. Especial dedicación han tenido M<sup>a</sup> Paz Errea (IPE) y Ester Alberruche (ITGE)

La supervisión y coordinación del **Gobierno de Aragón** corrió a cargo de Jesús Alfonso, Carmen Alvo y Rafael Clavería (Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo) y se contó con la colaboración de Rosa Torreano y Joaquín Ortas (Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Huesca).

**1.4. AGRADECIMIENTOS**

El director del Estudio quiere agradecer la colaboración y enseñanzas recibidas de todas las personas que han participado en el Proyecto y, también, de las que, desde su especialidad o capacidad de gestión, lo han apoyado. En particular:

- *Francisco J. Ayala, José Antonio Espí y Camilo Caride* (ITGE) durante la gestión y desarrollo del Proyecto.
- *Joaquín Maggioni, Luis Acín y José Vicente Lacasa*, así como *Rafael Fernández de Alarcón, Jerónimo Blasco, Felix de los Ríos y Jesús Alfonso* (Gobierno de Aragón).
- *Antonio Gómez Sal* (IPE-Universidad de Alcalá) y *Juan Pablo Martínez Rica* (IPE).
- *Gilbert Le Pochat* (Bureau de Recherches Géologiques et Minières).



- *Felipe Vivern, Inmaculada Vela e Iñigo Enriquez* del Ministerio de Economía y Hacienda.
- *Adolfo Arroyo* (Repsol Exploración).
- *Luis M. Ríos* (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid).
- *Luis M. Brugarolas* (Energía e Industrias Aragonesas, S.A.).
- *Esteban Faci y Javier Castiella* (Gobierno de Navarra).
- *Amadeo Uriel* (Instituto Nacional de Meteorología).
- *César Ferrer* (Confederación Hidrográfica del Ebro).
- *Jesús Alfonso* (DGA), *Javier Alvarez* (IPE), *J.L. Benito* (IPE), *Daniel Baretino* (ITGE), *Salvador Domingo* (DGA), *M<sup>a</sup> Paz Errea* (IPE), *José Antonio Espí* (ITGE), *Fernando Fresno* (EPTISA), *José María García Ruiz* (IPE), *Antonio Gómez Sal* (IPE), *Joaquín Guerrero* (IPE), *Luis Laín* (ITGE), *Tedoro Lasanta* (IPE), *Carlos Marti* (IPE), *Juan Pablo Martínez-Rica* (IPE), *Joaquin Mulas* (ITGE), *Santiago P. Munilla* (DGA), *Jesús Navarro* (IPE), *Santiago Ríos* (ITGE), *Emilio Rodríguez* (IPE), *M<sup>a</sup> Teresa Sáez* (ITGE), *Victor Sanz* (IPE), *Jordi Serra* (IPE) y *Sue White* (IPE); que quisieron participar en las encuestas de valoración del medio natural.
- *Guadalupe Piñón* (ITGE) eficaz colaboradora en las tareas de edición.

## 2. GEOLOGIA

En el tomo I puede verse en detalle la descripción geológica de las cinco hojas 1/50.000 que cubren el área estudiada. Cuatro de ellas han sido ya publicadas por el ITGE (Zuriza, Ansó, Sallent y Jaca). En este tomo resumen, se presenta una cartografía síntesis a escala 1/100.000.

La evolución geológica de la región estudiada transcurre a lo largo de dos grandes ciclos geológicos: hercínico y alpino. Los materiales litológicos presentes son muy variados y han sido sedimentados, deformados y, en parte, erosionados, en cada uno de esos ciclos. En la Fig. 3 adjunta, puede observarse una columna litoestratigráfica sintética de dichos materiales, especificando espesores, edades y litologías agrupadas según sistemas en el Paleozóico, o según determinadas formaciones a partir del Mesozóico. El corte tectónico de la Figura 4 explica la disposición estructural de estos materiales dentro de un contexto más general de la vertiente surpirenaica. En dicho corte, se ha simplificado, todavía más, la litoestratigrafía de la región.

La orogenia hercínica afecta a los materiales paleozóicos. En ella se distinguen varias fases tectónicas la principal de las cuales, genera una esquistosidad de flujo de plano axial. En fases posteriores se emplazan granitos (Balaitus, Panticosa) y se crean condiciones locales de metamorfismo que hacen que, por ejemplo, las calizas devónicas del Pico del Infierno, fluyan y se conviertan en marmol, atravesando la serie pelítica del mismo sistema convertida en corneanas. El desmantelamiento de la cadena hercínica coincide con una tectónica distensiva en la que se crean cuencas intramontañosas continentales (sedimentación estéfanopérmica) y aparatos volcánicos (Midi D'Ossau, Anayet). Todo este sustrato Paleozóico aflora al N del área estudiada, en lo que se denomina zona axial y forma sus cumbres más altas (Balaitus, Infierno, Vignemale).

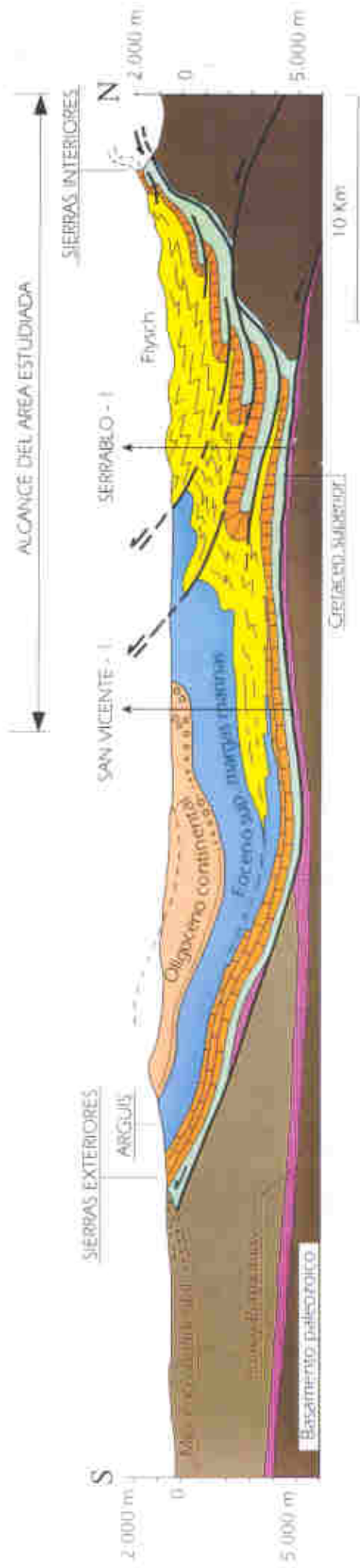


FIG. 4.-CORTE TECTONICO DE LA VERTIENTE SUDPIRENAICA A TRAVES DEL AREA ESTUDIADA  
 (Adaptado de L. M. Ríos, documentos internos ETSIMM, a partir de J. Klimowitz, Dic. 1989)

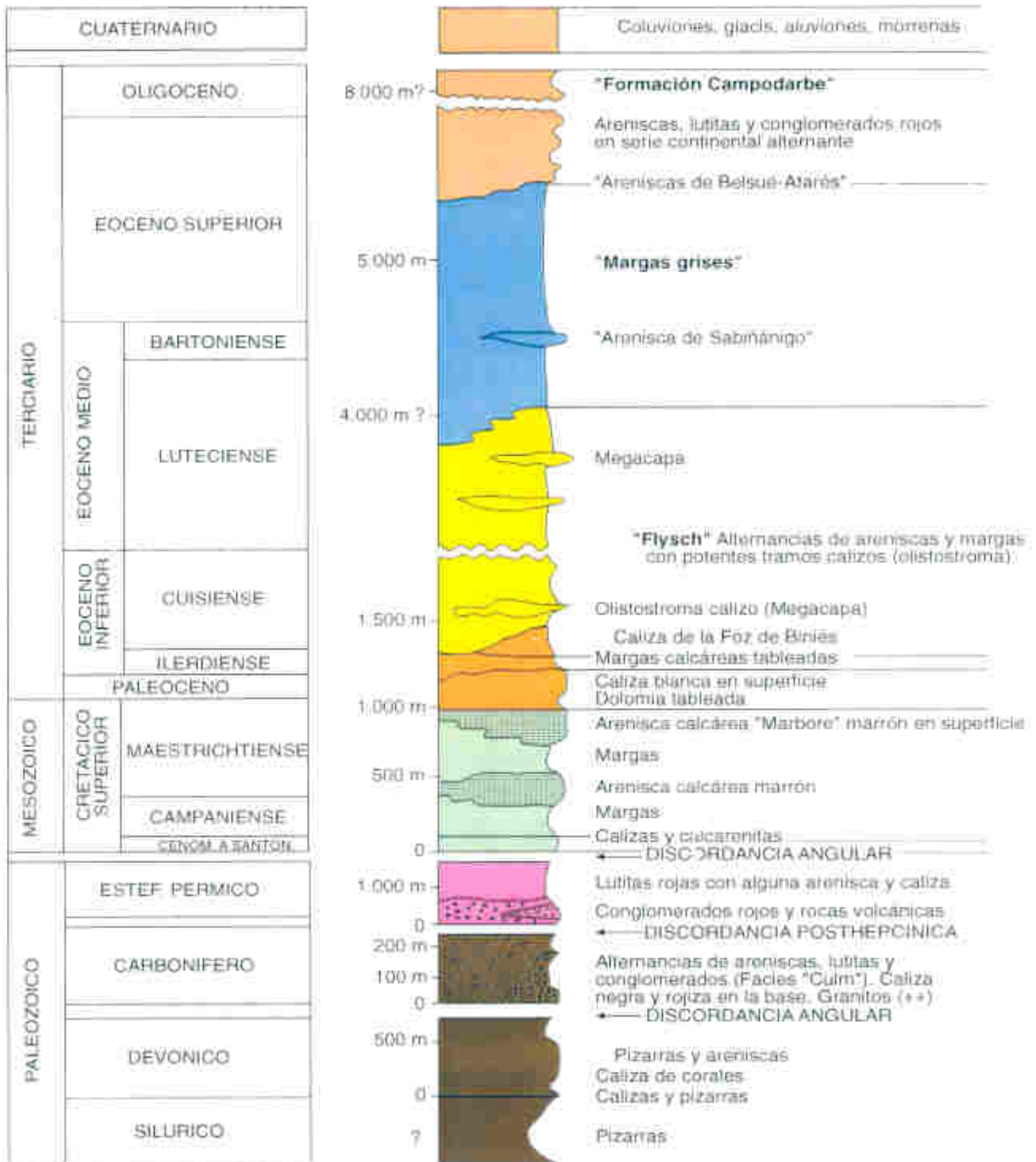


FIG. 3 SINTESIS LITOESTRATIGRAFICA DE LOS MATERIALES PRESENTES EN EL AREA DE ESTUDIO.

(Adaptado por S. RIOS de L.M. RIOS y colaboradores, en Memoria sobre la organización, desarrollo y trabajos realizados en el XXXIII Campamento para Prácticas de Geología, Hecho 1987 [Boletín Geológico y Minero, Tomo 90, fascículo I, Enero-Febrero 1988] y de la Geología MAGNA de las Hojas del área estudiada)

La sedimentación del ciclo alpino queda registrada a partir de la transgresión del Cretácico Superior. Como testigo de excepción de dicha sedimentación marina queda un pequeño retazo en lo alto del Balaïtus sobre su granito. El ambiente carbonático se prosigue durante el Paleoceno y Eoceno Inferior (Ilerdiense basal con la caliza de la Foz de Bimés). Estos materiales del Cretácico Superior-Terciario basal, predominantemente carbonatados, constituyen las Sierras Interiores (Peña Forca (2390 m), Visaurín (2670 m), Telera (2762 m) y Tendeñera (2853 m) y se apoyan, de modo discordante o tectónico, sobre el Paleozóico previamente plegado y erosionado. La sedimentación continúa en facies flysch en el Cuisiense, en un surco surpirenaico (cuenca turbidítica de Jaca), a la vez que comienza la orogenia alpina emergiendo las partes más internas de la cadena. Reflejo de la inestabilidad tectónica de la cuenca flysch es la presencia de abundantes olistostromas calizos (megacapas), verdaderos deslizamientos en masa sobre el fondo de dicha cuenca. La serie continua con las margas grises de talud de plataforma marina que ocupan la depresión de la canal de Berdún, dada su escasa resistencia a los procesos erosivos. Encima, previo tránsito por materiales depositados en medio deltáico, se deposita la potente serie de materiales continentales (no marinos) de la Formación Campodarbe (incluye los relieves de San Juan de la Peña y Peña Oroel) y los depósitos cuaternarios (coluviales, aluviales, fluvio-glaciares y glaciares).

Los materiales descritos, como consecuencia de la orogenia alpina, han sido plegados, apilados y transportados hacia el Sur, por el denominado manto de Gavarnie según muestra el corte tectónico adjunto. Las formaciones de las Sierras Interiores, con sus variaciones de facies y potencias, conforman también por la acción de dicho manto, las Sierras Exteriores (Santo Domingo, Guara (fuera de la zona estudiada)) que cabalgan sobre el Terciario del Valle del Ebro. Dos fases principales de deformación, acompañan al manto de Gavarnie la segunda de las cuales presenta esquistosidad de plano axial.

En la región estudiada (ver su alcance en el corte tectónico adjunto), se han definido unas grandes unidades geológicas (representadas en el mapa de unidades sintéticas a 1/100.000, tomo 8), que han servido de base para comportamentar el territorio en una serie de parcelas de cara a la valoración del medio natural y a la estimación de su aptitud a determinados usos. Dichas grandes unidades son, en su mayoría, el reflejo de la estructura y erosionabilidad de sus materiales que de hecho condicionan el relieve, el clima y, por ende, el medio biótico que las coloniza.

Se han distinguido las siguientes grandes unidades geológicas dentro de la región estudiada:

1. Granitos (Macizos del Balaitus y Panticosa).
2. Paleozóico (salvo granitos). Aflora en el Valle de Tena y en las cabeceras del Aragón y Aragón Subordán al N de las Sierras Interiores.
3. Depósitos glaciares. Aparecen con profusión en el Valle del Gállego (en donde llegan hasta Sabiñánigo) y en menor extensión, en los valles occidentales.
4. Sierras Interiores Calcáreas (Sierras Bernera, Telera y Tendeñera). Están constituidas por los materiales cretácicos y del Terciario basal que cubren, al Sur y al Oeste, los del Paleozóico.
5. Karst de Larra. Por su singularidad, se ha separado de la unidad anterior, los afloramientos cretácicos que constituyen el famoso karst de Larra.
6. Flysch. Forma la denominada cuenca de Jaca constituida por series alternantes de areniscas, margas, calizas, arcillas y conglomerados, depositadas por corrientes de turbidez en surcos y cuencas relativamente profundas. En cada serie

de estratos, pueden faltar uno o varios de los términos citados. Incluyen capas potentes de calizas brechoides (las megacapas ya citadas) con importancia como almacén de gas. Superficialmente es la unidad que más extensión ocupa.

7. Foz de Biniés. Está constituida por las calizas del Eoceno Inferior (Cuisiense basal) formando una garganta espectacular en el río Veral.
8. Canal de Berdún. Está constituida por las margas grises marinas y por algunos glacia que las recubren. Forma la depresión que, de Oeste a Este, atraviesa la región, al Sur de la unidad flysch.
9. Detrítico Continental. Constituida por areniscas, lutitas y conglomerados (p.e. San Juan de la Peña) en serie alternante que ocupa el Sur de la región estudiada.
10. Aluviales. Formas planas actuales de depósitos de los principales ríos.

La gea, entendida como recursos geológicos y geomorfológicos de interés científico y didáctico, de cara a su conservación, ha constituido una de las cinco capas o coberturas temáticas para valorar, en cinco grados, el Medio Natural. (Las otras cuatro han sido: vegetación, fauna, agua y paisaje).

En el tomo 8 se comentan los aspectos relativos a dicha valoración. Se ha tenido en cuenta la abundancia o diversidad de los diferentes puntos o zonas de interés geológico según la concurrencia de caracteres: stratigráfico, paleontológico, tectónico, petrológico, hidrogeológico, minero, mineralógico, geomorfológico, sedimentológico... Se ha tenido en cuenta también, la relevancia de su interés (importancia local, regional, nacional o supranacional) y su adscripción a las grandes unidades geológicas, a las que se les ha asignado un valor de fondo, y a diferentes franjas altitudinales. El peso asignado a cada uno

de los criterios comentados ha sido: diversidad = 12%, relevancia = 50%, valor regional de fondo = 30%, valor altitudinal = 8%.

Destacan por su alto valor el macizo kárstico de Larra, los cabalgamientos imbricados de Sierra Bernera, la caliza arrecifal de la Foratata, la intrusión andesítica del Anayet, las relaciones estratigráficas de la megacapa 3 sobre las calizas del Paleoceno-Ilerdiense al N de Villanúa, la Foz de Biniés, los conglomerados de San Juan de la Peña y la morrena de Senegüé.



### 3. GEOMORFOLOGIA

En el tomo 2 se describe con detalle la geomorfología de cada una de las cinco hojas que componen la región estudiada.

El estudio geomorfológico, caracteriza las formas del relieve y estima la relación dinámica de los materiales precuaternarios con los depósitos recientes que resultan de la denudación montañosa. Consecuentemente sirve de base a la previsión de ciertos riesgos naturales que pueden afectar a la actividad humana.

En las cartografías 1/50.000 de cada una de las hojas, se representan las diferentes formas fluviales, lacustres, de gravedad, estructurales, poligénicas, kársticas, glaciares y periglaciares que se han observado en el área estudiada.

En general la altitud de la región disminuye, como el glaciario, hacia el W y Sur de la región. Las máximas cotas se encuentran en la Hoja de Sallent tanto en la zona axial (Balañus 3.151 m, Infierno 3.100 m, Argualas 3.036 m) como en las Sierras Interiores (Collarada 2886 m, Telera 2.764 m, Tendeñera 2.853 m).

Los depósitos glaciares son abundantes. El máximo glaciar (de edad Riss, según C. Martí) alcanzó en el valle del Gállego 30 km de longitud, 500 m de profundidad y 2 km de anchura, a la altura de Biescas. Es de resaltar la morrena frontal de Senegüé (Hoja de Sabiñánigo) aunque existen restos de morrenas que llegan hasta Sabiñánigo. En los otros valles, el máximo glaciar no tuvo tanto desarrollo: en el Aragón las morrenas más meridionales se sitúan en Castiello de Jaca; en el Estarrún, a 2,5 km aguas arriba de la villa de Aisa; en el Subordán 1 km aguas abajo de la villa de Hecho y en el Veral, las morrenas más bajas aparecen en el estrecho de Peña Ezcaurri a 1.100 m de altitud. Se resaltan algunos depósitos lacustres de obturación glaciar como es el caso de los llanos de Aso, Yosa y Betés (Hoja de Sabiñánigo) y un par de glaciares rocosos (Argualas y Punta Cochata, Hoja de

Sallent) a parte de los pequeños glaciares actuales del Balaïtus e Infierno, que quedan, como relictos, en el marco más amplio de las morrenas de la pequeña edad del hielo.

Las formas son el reflejo de la estructura y litología de los materiales que las sustentan. En el flysch, por ejemplo, salvo en los megarritmos, las pendientes están regularizadas y constituyen relieves de montaña media con pocos contrastes. No ocurre lo mismo en las Sierras Interiores donde se desarrollan sistemas kársticos importantes y paredes muy verticalizadas.

En la Canal de Berdún, sobre las margas grises, aparecen varias superficies de erosión escalonadas y depósitos asociados. Algunos glacis son correlacionables con terrazas fluviales o episodios glaciares. Tomando como base la altura relativa sobre los cauces fluviales se distinguen:

- Nivel 80-90 m. Es el más antiguo y aparece, por ejemplo, en algunos retazos de la Hoja de Jaca (margen derecha del río Veral, a la salida del valle de Ansó).
- Nivel 50-60 m (Glacis 4), llamado glacis principal. Ocupa gran extensión en la Canal. Es de origen fluvio-glaciar. Su pendiente aumenta hacia las zonas raiz y su potencia aumenta hacia las zonas de playa en donde puede tener más de 8 m de espesor.
- Nivel 15-25 m (Glacis 2), de origen fluvio-glaciar, con pequeños glacis y terrazas bien desarrolladas. Se le relaciona con el máximo glaciar.
- Nivel 7-10 m. Es posterior al máximo glaciar. Presenta potencias próximas a los 10 m en los ríos principales y de 2 a 3 m en los pequeños, con cubiertas limosas.

Por último, se destacan en este breve resumen, algunos abanicos aluviales postglaciares en la Hoja de Sabiñánigo (Gavín, Oliven), deslizamientos de laderas en el flysch (margen derecha del Gállego) y en el Paleozóico (Lanuza, Formigal) y arrastres de fondo que llegaron a enronar la Iglesia románica de S. Adrián de Sásave (Hoja de Ansó), cerca de Borau.

#### 4. CLIMA

En el tomo 3 se comentan y representan, en cartografía 1/50.000, los aspectos relativos al clima. En este tomo Resumen se adjunta un plano síntesis a 1/100.000.

La región estudiada se ha zonificado en las siguientes áreas climáticas:

1. ALTA MONTAÑA OCEÁNICA. Presente únicamente al NW de la región en cotas superiores a 1500 m.
2. MONTAÑA OCEÁNICA. Presente al Norte y sobre todo, Oeste de la región. En ambas zonas, las lluvias (nieves), abundantes sobre todo en invierno, se asocian a los frentes provinientes del Atlántico con régimen térmico regulado.
3. ALTA MONTAÑA MEDITERRANEA. Presente sobre todo en la Hoja de Sallent (NE de la región) con precipitaciones más escasas e irregulares y bajas temperaturas invernales.
4. MEDITERRANEA CONTINENTAL (MONTAÑA MEDIA). Con elevadas temperaturas estivales y bajas invernales e inversiones de temperatura frecuentes. Presenta lluvias de primavera tardía, a veces, importantes.
5. SUBMEDITERRANEA. Ocupa los valles de la parte meridional de la región por encima de la cota 700 m y por debajo de los 1100-1200 m.
6. MESOMEDITERRANEA. Se sitúa en la esquina SW de la región por debajo de la cota 700 m. El rasgo principal de estas dos últimas zonas es el acusado calor estival y reducidas precipitaciones.

La definición de estas zonas climáticas ha sido hecha gracias al conocimiento de las diferentes variables climáticas, algunas de las cuales se han digitalizado en forma de mapas de isolíneas: temperatura media anual, precipitación media anual, precipitación máxima en 24 horas, inicio del periodo vegetativo y duración del periodo vegetativo.

Durante la realización de este Proyecto se redactaron, por el Gobierno de Aragón, las Directrices Parciales de Ordenación del Territorio (DPOT) de algunas comarcas pirenaicas. En ellas se definen cuatro zonas climáticas: piso alpino y subalpino, piso montano húmedo, piso montano seco y piso submediterráneo. El experto en clima de este Proyecto ha establecido la correspondencia de las seis zonas climáticas comentadas con la zonación de las DPOT (ver mapa de zonas climáticas-DGA a escala 1/100.000, Tomo-8)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> ...Alpino y subalpino es una diferenciación altitudinal que en ciertas zonas no se cumple (no existe subalpino en la zona oceánica), mientras que la diferenciación entre alta montaña oceánica y alta montaña mediterránea es una diferenciación climática espacial en sentido oeste-este. De ahí que es difícil hacerlas encajar si es que se quieren diferenciar (alpino y subalpino). Creo que lo mejor sería cartografiarlas juntas: alpino + subalpino = alta montaña oceánica + alta montaña mediterránea. Las restantes clases presentan menos problemas: Piso montano húmedo = montaña oceánica, Piso montano seco = montaña mediterránea, Piso submediterráneo = submediterráneo + mesomediterráneo...

(J. Creus, informe interno del Proyecto, 1995)

## 5. USOS AGRARIOS DEL SUELO

Desde el punto de vista del aprovechamiento agrícola, ganadero y forestal se presentan sendos mapas a escala 1/50.000 de la región, especificando los usos del nivel supraforestal, del nivel forestal y de las áreas de matorral y del espacio agrícola (con indicación de la superficie abandonada antes y después de 1957). En este tomo Resumen se adjunta un plano síntesis a escala 1/100.000.

En total se han representado 16 usos del suelo tratando de reflejar por un lado la evolución del espacio agrícola desde principios del siglo XX y, por otro, los tipos de campo: llanos, en pendiente, bancadas (con muro de piedra o talud de hierba), y articas (campos cultivados esporádicamente).

Se destaca el hecho de que el 63% del espacio agrícola (sobre todo en flysch) ha sido abandonado.

La valoración natural (VN) del uso agrario del suelo que han realizado los expertos del IPE es la siguiente:

USOS DEL SUELO		VN
Nivel supraforestal	ovino:	4
	vacuno:	3
	mixto:	3
	majadas:	2
Nivel forestal	ovino:	4
	vacuno:	3
	mixto:	3
	maderero:	4
	choperas:	2
Espacio agrícola abandonado < 1956	articas:	5
	en llano:	4
	en pendiente:	4
	con bancales de piedra:	1
	con taludes:	2
Espacio agrícola abandonado > 1956	articas:	4
	en llano:	3
	en pendiente:	3
	con bancales de piedra:	1
	con taludes:	2
Espacio agrícola actual	en llano:	1
	en pendiente:	1
	con bancales de piedra:	1
	con taludes:	1
Espacio agrícola actual roturado > 1957	en llano:	1
	en pendiente:	1
Improductivo:		5

6. VEGETACION

La región, desde el punto de vista de su vegetación, se ha subdividido en treinta y tres unidades de vegetación actual, agrupadas, según se indica en la leyenda de los 1/50.000, o lista adjunta tomada de dicha leyenda, en:

- A. Bosques (12 unidades).
- B. Matorrales (4 unidades).
- C. Pastos (7 unidades).
- D. Vegetación de ventisqueros (2 unidades).
- E. Vegetación higrófila y fontinal (2 unidades).
- F. Vegetación de roquedos y gleras (4 unidades).
- G. Vegetación antropógena y ruderal (2 unidades).

UNIDADES DE VEGETACION ACTUAL

A. BOSQUES

A.1. Bosques esclerófilos mediterráneos

- 1. Carrizcales montanos con boj en suelo pedregoso, lugares húmidos o enanos venteados y detritados florales (*Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*)

A.2. Bosques semidesérticos submediterráneos

- 2. Duragal catalán con boj, acero mesófilo, y matorrales mixtos con pino rojo (*Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*)

A.3. Bosques caducifolios

- 3. Bosque mixto abetal en fondos de valle, taludes umbrosos y cañones húmedos (*Fraxino-Fagetum cocciferi*) puntuadamente comunidades iniciales de abedul (*Abies balsamea*, *Saxo*, etc. (*Sambucus racemosa* caprea))
- 4. Hayedos y abetales calcícolas con boj y plantas submediterráneas (*Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*)
- 5. Hayedos y abetales atlánticos (*Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*)
- 6. Bosques de ribera salpicados (*Salix purpurea* ssp. *longifolia*)

A.4. Bosques de pino rojo montanos y almontanos

- 7. Pinares más o menos xerófilos calcícolas (*Pinus* ssp. *resinosa*) y acidófilos (*Pinus* ssp. *resinosa*)
- 8. Pinar mixto de pino rojo y abedul (*Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa* + *Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa*)
- 9. Pinar almontano xerófilo poco denso y con subbosque de erizos, en secanos calcícolas (*Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa*)

A.5. Bosques de pino negro oromediterráneos y subalpinos

- 10. Pinar acidófilo y mesófilo, y matorrales de rododendro y arandales (*Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa* + *Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa*)
- 11. Conjunto del pinar catalán y mesófilo (*Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa*) en exposiciones o acantilados y los pastos densos de *Sesleria alba* y *Carex sempervirens* (*Sesleria*)
- 12. Pinar xerófilo oromediterráneo con gajardo (*Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa*)

B. MATORRALES

- 13. Matorrales de boj procedentes de la degradación de quejales, pinos y encinos hayedos
- 14. Matorral de espino amarillo, serrado y boj en gravas florales y acantilados montanos del no Gallego (*Berberis*)
- 15. Espinal de erizo en volanes o crestas repentinamente inundadas (*Chamaenerion* ssp.)
- 16. Pinedales de *Pinus* ssp. *resinosa* ssp. *resinosa* (*Helianthemum* ssp. *anagyroides*, *Chamaenerion* ssp.)

C. PASTOS

C.1. Pastos de los pisos submontano y montano

- 17. Pastos densos, calcícolas y mesófilos, a veces acidificados (*Brachypodium pinnatum* ssp. *pinetorum* ssp. *pinetorum* + *Brachypodium pinnatum* ssp. *pinetorum* ssp. *pinetorum*)
- 18. Pastos de los pisos montano superior y subalpino

- 19. Pinar almontano de pino rojo y suelos pedregosos sometidos a erosión (comunidad *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* ssp. *rotundifolia* + *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* ssp. *rotundifolia*)

- 19. Pastos sobre suelos descarbonatados, en umbrias florales (*Prunella* ssp. *spicata*) forma complejo con comunales (*Quercus* ssp. *rotundifolia*)
- 20. Pastos discontinuos de gramíneas duras, sobre suelos calcícolas pedregosos o erosionados, especialmente en laderas someridas a periglaciarias (*Ericaceae* ssp. *spicata*), a veces formando complejo con la vegetación glaciática (*Berberis* ssp. *spicata*) y los pastos de cresta (*Saponaria* ssp. *spicata*)

21. Comunales en suelos profundos, más o menos inundados y ácidos (*Quercus* ssp. *rotundifolia*)

- 22. Pastos discontinuos de gramíneas duras, sobre suelos silíceos o acidificados, en secanos muy inundados sometidos a sulfonación (*Ericaceae* ssp. *spicata*). Puede formar mosaico con *Quercus* ssp. *rotundifolia*, matorrales de *Rhododendron*, etc.

C.3. Pastos y crestas del piso alpine

- 23. Complejo de los pastos rasos xerófilos sometidos a gran inundación (*Geranium* ssp. *spicata* ssp. *spicata*) y las comunidades calcícolas iniciales de cresta ventada (*Salix* ssp. *spicata* ssp. *spicata*)

D. VEGETACION DE VENTISQUEROS

- 24. Comunidades calcícolas de los ventisqueros (*Arabis* ssp. *spicata*) y la vegetación de las pedregas y matorrales florales (*Brachypodium* ssp. *spicata*) en los pisos subalpino y alpino (*Plantago* ssp. *spicata* ssp. *spicata*)
- 25. Comunidades acidófilas de los ventisqueros (*Salix* ssp. *spicata*) forma mosaico con *Prunella* ssp. *spicata*, etc.

- 26. Comunidades acidófilas de los ventisqueros (*Salix* ssp. *spicata*) forma mosaico con la com. 25.

E. VEGETACION HIGROFILA Y FONTINAL

- 26. Complejo de herbazales densos de escobro (*Molinia* ssp. *spicata* ssp. *spicata*), grupos de loscares y matorrales calcícolas (*Adiantum* ssp. *spicata*), generalmente en el piso montano.
- 27. Comunidades fontinales almontanas y subalpinas en suelo húmedo de pastos calizos (*Carex* ssp. *spicata* ssp. *spicata*) o bien pobre en bases (*Carex* ssp. *spicata* ssp. *spicata*) puntuadamente herbáceas con *Sphagnum*

F. VEGETACION DE LOS ROQUEDOS Y LAS GLERAS

- F.1. En suelo calizo
- 28. Complejo de la vegetación camosférica de los pisos montano y subalpino (*Salix* ssp. *spicata* ssp. *spicata*) (*Hydrocotyle* ssp. *spicata* ssp. *spicata*), *Cystopteris* ssp. *spicata* ssp. *spicata*, etc.
- 29. Complejo de vegetación glaciática, cresteras con roca húmeda, pomares del piso alpino hasta subalpino, en un suelo poco evolucionado (*Sedum* ssp. *spicata* ssp. *spicata* + *Sedum* ssp. *spicata* ssp. *spicata* + *Geranium* ssp. *spicata* ssp. *spicata*)

F.2. En suelo silíceo

- 30. Comunidades rupícolas de los pisos montano y subalpino (*Sedum* ssp. *spicata* ssp. *spicata* + *Androsace* ssp. *spicata* ssp. *spicata*), vegetación glaciática (*Senecio* ssp. *spicata* ssp. *spicata* + *Dryopteris* ssp. *spicata* ssp. *spicata*), etc.

- 31. Complejo de vegetación glaciática, cresteras con roca húmeda, pomares del piso alpino (*Androsace* ssp. *spicata* ssp. *spicata* + *Androsace* ssp. *spicata* ssp. *spicata* + *Androsace* ssp. *spicata* ssp. *spicata*)

G. VEGETACION ANTROPÓGENA Y RUDERAL

- 32. Prados de siega y comunidades relacionadas (*Ammannium* ssp. *spicata* ssp. *spicata*), etc.
- 33. Matorrales de ganado y pastos magueados con plantas xerófilas de montaña (*Humulus* ssp. *spicata* ssp. *spicata*)

En los mapas se han distinguido diecinueve colores (ver mapas 1/100.000 en este Resumen ó mapas 1/50.000 del tomo 3) a los que se superponen una serie de tramas indicativas de las siguientes unidades fisionómicas:

▲	Pino royo ( <i>Pinus sylvestris</i> )	CA	Campos abandonados
○	Haya ( <i>Fagus sylvatica</i> )	H	Masas de hielo
▲	Pino negro ( <i>Pinus uncinata</i> )	Jc	<i>Juniperus communis</i>
◆	Avellano ( <i>Corylus avellana</i> )	Js	<i>Juniperus sabina</i>
●	Carrasca ( <i>Quercus rotundifolia</i> )	Lr	<i>Larix</i> ssp.
◊	Replacion con pino ( <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> , <i>P. sylvestris</i> )	Vm	Matorral subalpino de <i>Vaccinium myrtillus</i>
↑	Abeto ( <i>Abies alba</i> )	0	Zonas sin vegetacion (nucleos urbanos y zonas cultivadas)
◊	Quejigo ( <i>Quercus cerroides</i> )		
◇	Matorral		
○	Matorral de erizon ( <i>Echinopartum horridum</i> )		
v	Pasto		
—	Prados		

Sin sobrecarga: vegetacion rupicola, escasa o nula

valoración del medio natural. Estas cuarenta y seis clases están compuestas por las diez grandes unidades geológicas (ver apartado 2) y las seis grandes clases de vegetación siguientes:

1. Bosques mediterráneos.
2. Bosques caducifolios
3. Pinares
4. Pastos calizos
5. Pastos silíceos
6. Superficie cultivada

El mapa de unidades sintéticas de geología y vegetación puede observarse, a escala 1/100.000, en el tomo 8.

La vegetación ha constituido, como se ha dicho, una de las cinco capas o coberturas temáticas que se han utilizado para valorar el Medio Físico en la región. (Las otras cuatro han sido fauna, agua, gea y paisaje). Los expertos que han valorado la capa de vegetación se han basado en criterios de diversidad, endemidad y madurez. Son destacables por su alto valor, entre otras, la vegetación de roquedos y gleras (unidades 28 y 29), la de los pastos sobre suelos descarbonatados en umbrías innivadas (unidad 19) y la del complejo del pinar calcícola de pino negro (unidad 11).



## 7. FAUNA

La fauna de la región se ha dividido en 16 grupos o conjuntos que se representan igualmente en mapas 1/50.000 en el tomo 3 y a escala 1/100.000 en este tomo resumen.

La fauna constituye también uno de los cinco criterios básicos elegidos para valorar el medio natural. Los expertos biólogos, que han trabajado en el Proyecto, según consideraciones relativas a diversidad, endemidad, rareza, significado biogeográfico, habitats peculiares y grado de amenaza de las poblaciones de la fauna de la región, han efectuado la siguiente valoración:

CLASE DE FAUNA	VALOR NATURAL
Fauna de crestas, picos, cantiles y roquedos de alta montaña	5
Fauna de pastos y matorrales alpinos y subalpinos	3
Fauna de bosques montanos y subalpino	4
Fauna de bosques submediterráneos	4
Fauna de humedales y turberas	5
Fauna de fondos de valle altos y prados de siega	2
Fauna de sotos y bosques de ribera	4
Fauna de cultivos y zonas muy antropizadas	1
Fauna de los asentamientos humanos	1
Fauna de ríos, lagos y charcas	4
Fauna de ecosistemas especiales	5
Fauna de congostos y desfiladeros	5

Se destacan, por su valor faunístico muy alto, los vertebrados de bosques con poca intervención humana (Hoja de Zuriza principalmente), los invertebrados de congostos y desfiladeros (importantes indicadores biogeográficos) y los de ecosistemas de cuevas y neveros, de alta microendemidad.

## 8. HIDROGEOLOGIA

En el tomo 4 se describe el funcionamiento hidrogeológico de la región estudiada. Al texto le acompañan cinco mapas 1/50.000 que tratan de explicar gráficamente, con la inclusión de algún perfil hidrogeológico representativo, cual es el funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos presentes. En este tomo Resumen se presenta, como ejemplo, el mapa hidrogeológico a escala 1/50.000 de Sallent (145).

Entre los acuíferos de la región se distinguen:

- Los importantes acuíferos cársticos regionales (karst de Larra, Sierras Interiores) y otros acuíferos calcáreos (Devónico Superior - Carbonífero Inferior, Megacapas del flysh).
- Acuíferos detríticos multicapa (principalmente en la serie terrígena continental).
- Acuíferos sobre materiales detríticos sueltos: aluviales (92 km<sup>2</sup> en el río Aragón, 34 km<sup>2</sup> en el Gállego), detríticos colgados (glacis-terrazas de la canal de Berdún), morrenas y coluviones.
- Otros desarrollados por fracturación u otras causas (p.e. granito de Panticosa).

Durante el desarrollo del trabajo se han incorporado 221 manifestaciones hidrogeológicas a las 75 ya inventariadas. Se han recabado datos de aforos, pluviometría, temperatura y de infraestructura hidráulica e hidroeléctrica. En determinados tramos se han efectuado controles de aforos y perfiles de conductividad eléctrica para una mejor interpretación del funcionamiento hidrogeológico y estimación de recursos. La lluvia útil correspondiente a un año medio se ha estimado en torno a 630 Hm<sup>3</sup> en la cuenca del Gállego

y 720 Hm<sup>3</sup> en la del Aragón. Los balances de los flujos hidrogeológicos, estimados por subcuencas y cuencas para un año medio, se especifican en el siguiente cuadro.

Cuenca Veral	Cuenca Subordán	Cuenca Aragón	Cuenca Gállego
<b>ENTRADAS</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ENTRADAS</b>
Infiltr.lluvia 44 hm <sup>3</sup>	Infiltr.lluvia 67 hm <sup>3</sup>	Infiltr.lluvia 86 hm <sup>3</sup>	Infiltr.lluvia 126 hm <sup>3</sup>
	Entr. laterales 25 hm <sup>3</sup>		
<b>SALIDAS</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>SALIDAS</b>
Manantiales 33 hm <sup>3</sup>	Manantiales 30 hm <sup>3</sup>	Manantiales 31 hm <sup>3</sup>	Manantiales 46 hm <sup>3</sup>
S. Difusas 11 hm <sup>3</sup>	S. Difusas 54 hm <sup>3</sup>	S. Difusas 39 hm <sup>3</sup>	S. Difusas 76 hm <sup>3</sup>
Reinfiltracion -17 hm <sup>3</sup>	Flujo regional 8 hm <sup>3</sup>	Transvase sub. 11 hm <sup>3</sup>	Flujo Regional 4 hm <sup>3</sup>
Transvase sub. 14 hm <sup>3</sup>		Flujo regional 5 hm <sup>3</sup>	
Flujo regional 3 hm <sup>3</sup>			
APOR.SUB 27 hm <sup>3</sup>	APOR.SUB 84 hm <sup>3</sup>	APOR.SUB 70 hm <sup>3</sup>	APOR.SUB 122 hm <sup>3</sup>
<b>Cuenca Aragón (Canal de Berdún)</b>			<b>Cuenca Gállego (II)</b>
<b>ENTRADAS</b>			<b>ENTRADAS</b>
Infiltr.lluvia 34 hm <sup>3</sup>			Infiltr.lluvia 14 hm <sup>3</sup>
Entr. laterales 16 hm <sup>3</sup>			Entr. laterales 4 hm <sup>3</sup>
<b>SALIDAS</b>			<b>SALIDAS</b>
Manantiales 4 hm <sup>3</sup>			Manantiales 2 hm <sup>3</sup>
S. Difusas 46 hm <sup>3</sup>			S. Difusas 16 hm <sup>3</sup>
APOR.SUB 50 hm <sup>3</sup>			APOR.SUB 18 hm <sup>3</sup>

La región considerada es claramente excedentaria en recursos hídricos. Solamente la cuenca del río Aragón aporta, a la salida de la zona estudiada, una cifra anual media en torno a 1040 Hm<sup>3</sup> y la del Gállego (azud de Sabiñánigo), 607 Hm<sup>3</sup>.

El volumen de agua utilizado en la región, para usos consuntivos, se estima en 30 Hm<sup>3</sup>/año principalmente para usos agrícolas (24 Hm<sup>3</sup>/año) y también para abastecimiento urbano, industria química, hidrotermalismo e innivación artificial. Se resalta el enorme potencial de recursos termales de la canal de Berdún.

El medio hídrico constituye uno de los cinco criterios que se han utilizado para valorar el Medio Físico en la región (los otros cuatro corresponden a vegetación, fauna, gea y paisaje).

En función de determinados criterios hidrogeológicos (entidad de los acuíferos, vulnerabilidad a la contaminación,...) e hidrológicos (valor lúdico, calidad ambiental,...) se ha hecho una valoración, como se explica con mayor detalle en el tomo 8, de las unidades geográficas reflejadas en el cuadro adjunto, definidas con criterios geológicos. Dicha valoración, ponderada adecuadamente con las otras capas, ha permitido obtener los mapas de valor natural.

ESTUDIO DEL MEDIO FISICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL

Valor	Criterios de Valoración	Peso	Criterios Penales		Zona Aislada		Sistema Interiores	Kant Lárra	Aluviales N-S	Foz Bñires	Flysh		Morreras	Cenal de Berdón		Terminos Cuadín
			Calizo	Plumas	(margen)	(O )					(Margen)	(Aluvial)				
	<b>Hidrogeológicos</b>															
D 100	Eficiencia de los Acuíferos	19%	2	4	1	5	5	4	5	1	4	3	0	3	4	2
D 70	Contribución Cuadri Base de los Ríos	15%	0	3	0	5	5	3	1	0	3	0	0	0	2	1
D 60	Potencial de Infiltración	11%	1	4	1	5	5	3	3	1	2	3	0	3	3	1
D 90	Eficiencia de puntos acuíferos	17%	1,5	3	1	4	5	3	3	1	3	3	0	2	3	2
D 80	Potencial Termal y/o Mineralocédico	15%	5	1	0	1	0	0	0	0	3	1	5	0	0	0
D 60	Alterabilidad por Acciones Antropicas	10%	4	3	0	1	0	3	2	1	2	3	0	4	1	0
D 80	Valentabilidad a la Contaminación	15%	2	3	1	5	5	4	5	1	5	4	0	4	4	3
650		100%	2,2	3,3	0,8	3,9	3,8	2,8	2,9	0,7	3,3	2,5	0,8	2,2	2,8	1,4
	<b>Hidroclimáticos</b>															
B 80	Orientación de Reservas Hídricas	20%	5	4	5	5	5	1	3	2	2	2	2	2	2	3
F 100	Tipología de Cursos	25%	5	4	3	5	0	5	5	2	3	0	0	0	5	2
E 70	Calidad Ambiental de las Aguas	18%	4,5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	3	3	2,5	4
F 90	Valor Hídrico (Límites Ljere, rremanos)	22%	5	3	5	5	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0
G 80	Ordo de Infiltrabilidad intrófica	15%	3	2	2	2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
400		100%	4,6	3,5	3,9	4,4	2,7	2,8	4,8	2,4	3,3	2,1	1,7	1,7	2,3	2,8
	<b>TOTAL VALOR MEDIO HIDRICO</b>		3,9	3,4	2,9	4,2	3,0	2,7	4,1	1,9	3,3	2,2	1,4	1,9	2,3	2,2

## 9. POTENCIAL DE USOS MINEROS

El tomo 5 pretende dar una visión del aprovechamiento actual y potencial de los recursos minerales del territorio estudiado.

La información geológica se ha simplificado a 12 formaciones litológicas que son suministradoras de rocas y/o minerales industriales en ésta u otras regiones. Se señalan los indicios y/o explotaciones conocidos de minerales metálicos, industriales y energéticos, a la par que se sitúan los derechos administrativos (a fecha de Abril-94). Se hace una referencia especial a los yacimientos de gas del Serrablo usados, una vez explotados, como almacenamiento subterráneo de gas. También se proporciona información de los sondeos de investigación de hidrocarburos realizados en la región estudiada.

## 10. GEOTECNIA Y PELIGROSIDAD NATURAL

El estudio de geotecnia y peligrosidad natural proporciona una cartografía básica a escala 1/25.000, que trata de facilitar un uso adecuado del territorio, de aportar datos para proyectos constructivos en fase de anteproyecto y de señalar zonas en las que es conveniente efectuar estudios de mayor detalle.

Se describe con detalle en el tomo 6. La peligrosidad de aludes es tratada aparte en el tomo 7. En este tomo resumen se presentan cuatro ejemplos de la zona II con las diferentes cartografías realizadas: mapa geotécnico y mapas de peligrosidad de movimientos de ladera, sísmica y de inundaciones. Como ejemplo de cartografía de peligrosidad de aludes se adjunta el plano 145-2 de Sallent a escala 1/25.000.

### 10.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

La cartografía geotécnica delimita la región estudiada en una serie de zonas relativamente homogéneas en cuanto a su respuesta ante procesos constructivos.

Así, el área de rocas duras ígneas, se ha dividido en dos zonas geotécnicas; las formaciones de rocas duras (sedimentarias o metamórficas), en diez zonas; las formaciones alternantes en cuatro, etc. En total se referencian 24 zonas geotécnicas.

Para cada zona geotécnica se explica:

- los factores geológicos con incidencia constructiva: litología (L), hidrología (H) y morfología (M).

- las condiciones de cimentación: presiones admisibles en  $Kp/cm^2$ , tipo de cimentación y principales problemas asociados.
- las condiciones para obras de tierra: excavabilidad, estabilidad de taludes, empujes sobre contenciones, aptitud para préstamos y explanada de carreteras, obras subterráneas (clases de Bieniawski)

Para ello, las observaciones de campo, se han complementado con la realización de calicatas mecánicas, sondeos y desmuestres, con diversos ensayos de laboratorio. Puntualmente se muestran datos del índice de la clasificación geomecánica de Bieniawski (RMR: Rock Mass Rating), de localización del nivel freático y, en los suelos geotécnicos cuaternarios, su clasificación en el Sistema Unificado (USCS). También se indican los terrenos deslizados, abarrancados, cársticos y las fallas y orientación de estratos.

La información geotécnica convenientemente analizada, y teniendo en cuenta la pendiente del terreno, y en algunos casos, la peligrosidad por inundaciones, ha permitido clasificar cada zona geotécnica de acuerdo a cuatro grados de **restricciones geológicas a la construcción** (ver Mapa Geotécnico II).

## 10.2. MOVIMIENTOS DE LADERA

En los mapas de peligrosidad por movimientos de ladera (se excluyen los de aludes cuyos mapas de peligrosidad se comentan y presentan en el tomo 7), las diferentes formaciones geológicas se han agrupado en 12 clases o **formaciones**:

F<sub>1</sub> rocas de resistencia alta y alterabilidad baja

F<sub>2</sub> rocas de resistencia alta cuando están inalteradas y alterabilidad alta

F<sub>3</sub> alternancias de rocas de resistencia alta y rocas blandas, de alterabilidad elevada

F<sub>4</sub> rocas blandas de alterabilidad alta



S<sub>1</sub> a S<sub>8</sub> ocho suelos geotécnicos cuaternarios (también cartografiados en el mapa geotécnico): S<sub>1</sub> = coluviones, S<sub>2</sub> = canchales, S<sub>3</sub> = coluvio-aluviones sobre las margas grises, S<sub>4</sub> = conos de deyección, S<sub>5</sub> = morrenas, S<sub>6</sub> = glacis y terrazas altas, S<sub>7</sub> = terrazas conectadas a la red fluvial y S<sub>8</sub> = aluviones y fondos de valle.

También se han representado los movimientos observados según su clase<sup>2</sup>, extensión y estado (los antiguos, aparentemente estabilizados en las condiciones actuales, en azul y los potencialmente activos, en rojo).

En función de los condicionantes topográficos (pendiente, altitud), litológicos, estructurales, presencia de vegetación, agua, etc, se ha efectuado una valoración cualitativa de la peligrosidad de las formaciones representadas, en cuatro grados: muy baja o nula (en amarillo), baja (verde), media (azul) y alta (rojo).

### 10.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA

Después de efectuar un análisis de los terremotos ocurridos<sup>3</sup> y de examinar los aspectos tectónicos, sismotectónicos y neotectónicos de la región (se representan mapas con encuadres más amplios (Tomo 6, pág. 145, 149, 150 y 155)), se han realizado mapas de microzonación sísmica, a escala 1/25.000, que estiman la peligrosidad sísmica de cada zona, teniendo en cuenta sus condiciones locales (clase de litología, espesor, grado de fracturación, relieve, nivel freático, peligros asociados, (movimientos de ladera)).

---

<sup>2</sup> Rotacionales (presentes en F<sub>1</sub>, F<sub>3</sub> y S<sub>1</sub>), coladas (en F<sub>2</sub>, en Devónico y en S<sub>3</sub>), pequeñas coladas (en F<sub>1</sub>, flysch y F<sub>2</sub> Culm), desprendimientos (en F<sub>1</sub>), soliflucción, traslacionales, en morrenas (S<sub>5</sub>), corredores de piedras.

<sup>3</sup> La intensidad máxima sentida (IX en la escala M.S.K.) corresponde a dos terremotos ocurridos en 1660 (Bagnères de Bigorre) y en 1750 (Juncalas). La magnitud máxima registrada en la época instrumental actual es de 5,3 en terremoto registrado en 1967 con epicentro en Arette (F).

El parámetro de estimación de la peligrosidad sísmica es la Intensidad (escala MSK (12 grados)). Dicho parámetro, según las características de las distintas zonas del mapa, es esperable que pueda ser localmente aumentado. Así, por ejemplo, la respuesta sísmica de los distintos materiales es función de su grado de competencia y por ello, en la cartografía de peligrosidad sísmica, se han agrupado las diferentes zonas geotécnicas en los siguientes grupos: rocas duras (áreas A y B del mapa geotécnico), alternancia de rocas duras y blandas (área C), rocas blandas (área D) y Suelos (área S).

Como resultado, los mapas de peligrosidad sísmica reflejan, en las zonas cartografiadas, cuatro grados cualitativos de **Amplificación Esperable de la Intensidad** básica para un periodo de retorno de 100 años, función de unos **factores zonales** (litológicos, topográficos e hidrológicos) y **lineales y puntuales** (fallas, escarpes, crestas, formas en punta).

En el **Mapa de Peligrosidad Sísmica** se ha tratado de representar la vulnerabilidad de los núcleos de población reflejando el porcentaje de tipos de edificios que establece la norma sismoresistente vigente.

#### **10.4. INUNDACIONES**

Se ha establecido una zonificación que, de acuerdo con la escala y alcance del estudio, trata de representar en el **Mapa de Peligrosidad por Inundaciones** las áreas y puntos con mayor o menor grado de peligrosidad.

Para ello se han recopilado y analizado los datos relativos a inundaciones históricas, se ha establecido un modelo hidrológico de la zona y se han representado los principales depósitos fluviales.

Se establecen cuatro grados de peligrosidad para los aluviales y terrazas en función de criterios de dinámica fluvial, altura sobre el nivel del río e inundaciones históricas.

La peligrosidad de los conos de deyección y ríos en tramos altos, torrentes y arroyos, se establece también, en cuatro grados, teniendo en cuenta datos de la cuenca vertiente (superficie, cubierta forestal, erosionabilidad de sus materiales, precipitación máxima en 24 h para un período de 100 años) y de la pendiente media del curso fluvial.

También se representan otros aspectos asociados a avenidas y precipitaciones torrenciales (áreas de erosión acentuada, movimientos de ladera, depósitos no consolidados,...), referencias históricas y medidas correctoras existentes.

#### **10.5. PELIGROSIDAD DE ALUDES**

En el tomo 7, se presenta la memoria y seis planos 1/25.000 de la cartografía de peligrosidad de aludes efectuada. En la figura 1 puede verse el área cubierta por dicha cartografía con respecto a la global del Estudio general.

Se ha seguido la metodología comunmente utilizada en los países alpinos europeos, zonificando el territorio en base a criterios derivados del examen en foto aérea y en campo, contrastados con encuestas a la población e investigación histórica. En este tomo resumen se presenta como ejemplo la cartografía de la Hoja 145-2 de Sallent, en cuya leyenda se explica, entre otros aspectos, la nomenclatura asignada a cada zona de alud y las medidas de defensa establecidas.

En la memoria se explican los fundamentos metodológicos, se comenta la necesaria complementariedad de la predicción espacial con la predicción temporal que realiza el Instituto Nacional de Meteorología y se describen las principales áreas de peligrosidad proponiendo posibles soluciones.

De entre dichas áreas se destacan por su riesgo potencial las siguientes:

- Zona de Alud Aragón-24D que afecta a la nueva iglesia de Canfranc-Arañones.
- Zona de Alud Aragón-25D, que afecta a la futura carretera de previsible gran tráfico en la salida Sur del nuevo tunel del Somport. Presenta defensas en muy mal estado (pág. 47 del tomo 7).
- Zonas de Alud desde Rioseta hasta Astún (pág. 49 y siguientes hasta pág. 58 del Tomo 7).
- Zonas de Alud del río Aguas Limpias (pág. 58) que afectan a la subida natural al Refugio de Respomuso<sup>4</sup>.
- Zonas de Alud del Balneario de Panticosa (pág. 60) y del Escalar (pág. 71).

#### 10.6. PELIGROSIDAD METEREOLÓGICA

En el tomo 6 se describe el **Mapa de Peligrosidad Meteorológica** que se presenta a escala 1/100.000 en el volumen 6 de este Estudio.

En dicho mapa se representan aspectos relacionados con la innivación, precipitaciones intensas, temperaturas extremas, vientos y heladas.

---

<sup>4</sup> Se ha incorporado a la cartografía la información del alud, ocurrido el día 8 de Febrero de 1996, que afectó al edificio del Refugio (información amablemente suministrada por Jesús Fabo (DGA)).

## 11. VALORACION Y ANALISIS DEL TERRITORIO

En este apartado se trata de explicar el proceso seguido para la confección de los Mapas de **Aptitud Constructiva**, de los Mapas de **Valor Natural** y de los Mapas de **Capacidad de Acogida para la Edificación** del territorio estudiado.

Un ejemplo de cada uno de los mapas comentados se incluyen en este tomo Resumen.

### 11.1. MAPAS DE VALOR NATURAL

Para una descripción detallada de los criterios seguidos para valorar las diferentes coberturas que, integradas dan como resultado los Mapas de Valor Natural, se remite al lector al tomo 8. Los diferentes criterios de valoración del medio natural han sido ya brevemente explicados en este **Resumen** para cuatro de las cinco coberturas que han constituido la base de dicha valoración: **vegetación** (epígrafe 6), **fauna** (epígrafe 7), **agua** (epígrafe 8) y **gea** (epígrafe 2). Expertos de cada uno de esos temas han valorado el territorio, entre 0 y 5, según los criterios que se explican.

Queda explicar la valoración del **paisaje** como quinto e importante componente de valoración, en un medio físico como el del Estudio cada vez más utilizado por la Sociedad para su recreo. Para la **valoración del paisaje**, la zona de Estudio se ha subdividido en 17 unidades de cuenca que son las siguientes:

1. Alto valle de Ansó (río Veral)
2. Alto valle de Hecho (río Aragón-Subordán)
3. Valle de Canfranc (río Aragón)
4. Alto valle de Tena (río Gállego)
5. Valle de Ansó

6. Valle de Hecho
7. Valle de Aragüés (río Osia)
8. Valles de Aísa y Borau (ríos Estarrún y Lubierre)
9. Valle del Aragón (zona media)
10. Valle de Tena (zona media)
11. Valle de Acumuer (río Aurín)
12. Ribera de Biescas (más Cotefablo y vertiente al valle de Broto)
13. El Sobrepuerto
14. Valle del Basa
15. Canal de Berdún I
16. Canal de Berdún II (incluyendo Peña Oroel y San Juan de la Peña)
17. La Bal Ancha.

La situación geográfica puede observarse en el "Mapa de Unidades de Cuenca para la Valoración del Paisaje" del tomo 8. Cada cuenca se ha valorado atendiendo a su composición (complejidad, armonía, cromatismo), amplitud y presencia (integración) de elementos antrópicos, en cinco grados subjetivos de valor de 0 a 5. El peso de cada componente, consensuado entre expertos, ha sido: composición = 40%, amplitud = 40% y elementos artificiales = 20%.

Por otro lado, e independientemente, las unidades sintéticas de geología y vegetación, en las que se ha compartimentado el territorio de cara a su valoración (46 clases, ver Mapa correspondiente en el tomo 8), han sido también valoradas, de 0 a 5, atendiendo a sus características intrínsecas de calidad paisajística. Así se han considerado, con los pesos que se indican, acordados entre expertos, los siguientes factores:

- Morfología = 6%
- Desarrollo vertical = 17%

- Agua visible= 17%
- Nieve y hielo= 12%
- Estructura reticular de la vegetación (praderías, muros)= 9%
- Cobertura y desarrollo de la vegetación (textura)= 15%
- Calidad del paisaje agrario= 9%
- Cromatismo= 15%

El valor del paisaje de cada porción territorial, se ha obtenido por la suma ponderada de las valoraciones comentadas según la ecuación:

$$\text{Valoración Paisaje} = 0,7 \text{ del Valor de Cuenca} + 0,3 \text{ del Valor de la Unidad Sintética de Geología y Vegetación};$$

y es un componente del "Mapa de Valoración del Paisaje Escénico y el Medio Natural".

En la confección de los **Mapas de Valor Natural** se han integrado, como se ha dicho, las valoraciones de las siguientes cinco capas temáticas: geología, agua, vegetación, fauna y paisaje.

Previamente, y como ya se explicó en los apartados 2. GEOLOGIA y 6. VEGETACIÓN de este **Resumen**, el territorio ha sido compartimentado en porciones más pequeñas según su adscripción a las grandes unidades geológicas<sup>5</sup> y a las grandes unidades de vegetación<sup>6</sup> (ver el Mapa de Unidades sintéticas de geología y vegetación en el tomo 8).

---

<sup>5</sup> Granitos, Paleozóico, Depósitos Glaciares, Sierras Interiores, Karst de Larra, Flysch, Foz de Biniés, Canal de Berdún, Detrítico Continental, Aluviales.

<sup>6</sup> Bosques Mediterráneos y Submediterráneos, Bosques Caducifolios y Ribereños, Pinares, Pastos y roquedos sobre terreno calizo, Pastos y roquedos sobre terreno silíceo y Superficie Cultivada.

Dichas porciones constituyen las unidades de superficie elementales usadas en la valoración y análisis del territorio.

La integración de las cinco capas temáticas, valoradas, de 0 a 5, por cada experto o grupo de expertos, para obtener los Mapas de Valor Natural, se ha efectuado, con la ayuda de sistemas informáticos, aplicando los resultados de encuestas a las que han contestado personas cualificadas técnica y científicamente y que han trabajado directamente en este **Estudio** o que conocen el territorio estudiado.

La integración de las cinco "capas" temáticas para la confección del mapa de **Valoración del Paisaje Escénico y el Medio Natural**, incluido en este Resumen, se ha efectuado con los resultados promedio resultantes de la encuesta:

	COMPONENTES	PESO
VALOR NATURAL	VEGETACIÓN	
	FAUNA	
	GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA	
	AGUA	
	PAISAJE	
	SUMA	100

Los resultados medios, máximos y mínimos de cada capa temática han sido los siguientes (considerando diez opiniones contestadas):



	Media	Máximo	Mínimo
Vegetación	22,4 %	30 %	10 %
Fauna	17 %	25 %	10 %
Geología-Geomorfología	11,1 %	20 %	5 %
Agua	20,6 %	28 %	10 %
Paisaje	28,9 %	47 %	15 %

También se efectuó otra encuesta que sirvió para confeccionar el **Mapa de Valor Natural-Interés para la Conservación** (ver tomo 8) en la que se tuvo en cuenta como componente paisajístico, el paisaje agrario valorado en el apartado 4.2. de este Resumen. Los resultados de la encuesta en la que participaron catorce investigadores del Instituto Pirenaico de Ecología son los siguientes:

	Media	Máximo	Mínimo
Vegetación	25 %	40 %	10 %
Fauna	30 %	30 %	5 %
Geología-Geomorfología	25 %	30 %	10 %
Agua	7,5 %	25 %	5 %
Usos Agrarios del Suelo	12,5 %	25 %	8 %

## 11.2. MAPAS DE APTITUD CONSTRUCTIVA

En función del grado de restricciones geológicas a la construcción (cuatro grados señalados en el mapa geotécnico) y de los cuatro niveles de peligrosidad de los mapas de

movimientos de ladera, inundaciones y sismicidad, se han realizado sendos mapas de **Aptitud Constructiva** compartimentando el territorio en cuatro grados de aptitud: buena, aceptable, media y mala. Los criterios aplicados se describen con mayor detalle en el Epígrafe 7 (pag 201) del tomo 6.

En la realización de estos mapas de aptitud se ha tenido en cuenta, para los sectores I, II y IV (ver Fig. 1), la peligrosidad de aludes. En este tomo Resumen se adjunta, como ejemplo de Mapa de Aptitud Constructiva, el de la zona II.

### 11.3. MAPAS DE CAPACIDAD DE ACOGIDA

En función del conocimiento de la peligrosidad potencial del territorio estudiado<sup>7</sup> se han definido cuatro grados de aptitud a la edificabilidad mala, regular, aceptable y buena.

En función del Mapa de Valoración del Paisaje Escénico y el Medio Natural, se han definido cinco grados de impacto ante los mismos usos del territorio: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, correspondientes a los cinco grados de valor natural definidos cartográficamente.

En la matriz aptitud-impacto se establecen cinco clases de capacidad de acogida (ver página siguiente).

---

<sup>7</sup> Factores considerados: condicionantes geotécnicos, deslizamientos de ladera, inundaciones, sismicidad, aludes.

**CLASES DE CAPACIDAD DE ACOGIDA**

		APTITUD			
		MALA	REGULAR	ACEPTABLE	BUENA
I M P A C T O	MUY BAJO	V	III	I	I
	BAJO	V	III	II	I
	MEDIO	V	IV	II	II
	ALTO	V	V	IV	IV
	MUY ALTO	V	V	V	V

- CLASE I.** CAPACIDAD DE ACOGIDA EXCELENTE  
LOCALIZACION IDONEA  
USO VOCACIONAL
- CLASE II.** CAPACIDAD DE ACOGIDA ACEPTABLE  
LOCALIZACIÓN ADMISIBLE  
USO COMPATIBLE SIN LIMITACIONES
- CLASE III.** CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA  
LOCALIZACIÓN ADMISIBLE CON BAJA APTITUD  
USO COMPATIBLE SIN LIMITACIONES
- CLASE IV.** CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA  
LOCALIZACIÓN ADMISIBLE CON FUERTE IMPACTO  
USO COMPATIBLE CON LIMITACIONES
- CLASE V.** CAPACIDAD DE ACOGIDA BAJA  
LOCALIZACIÓN DESFAVORABLE  
USO ADMISIBLE EN CASOS EXCEPCIONALES Y CON FUERTES RESTRICCIONES

Estos criterios aplicados a las nueve zonas 1/25.000 estudiadas, dan los Mapas de Capacidad de Acogida para la Edificación, que se recogen en el tomo 8, en los que se han trazado los límites de las zonas climáticas establecidas por el Gobierno de Aragón en sus directrices parciales de ordenación del territorio.

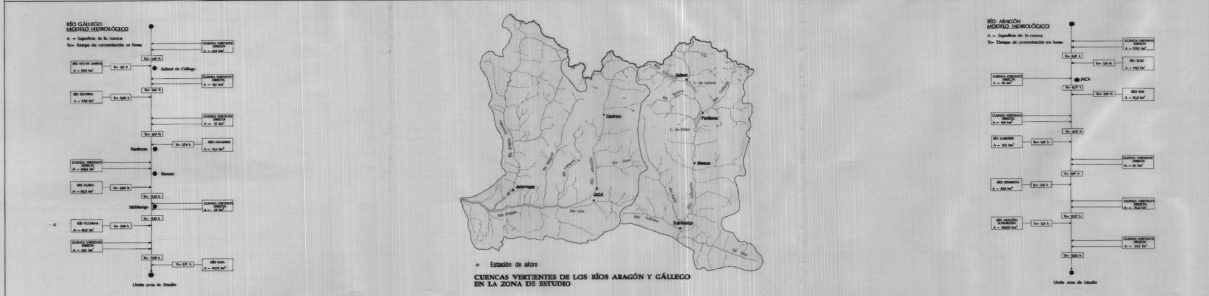
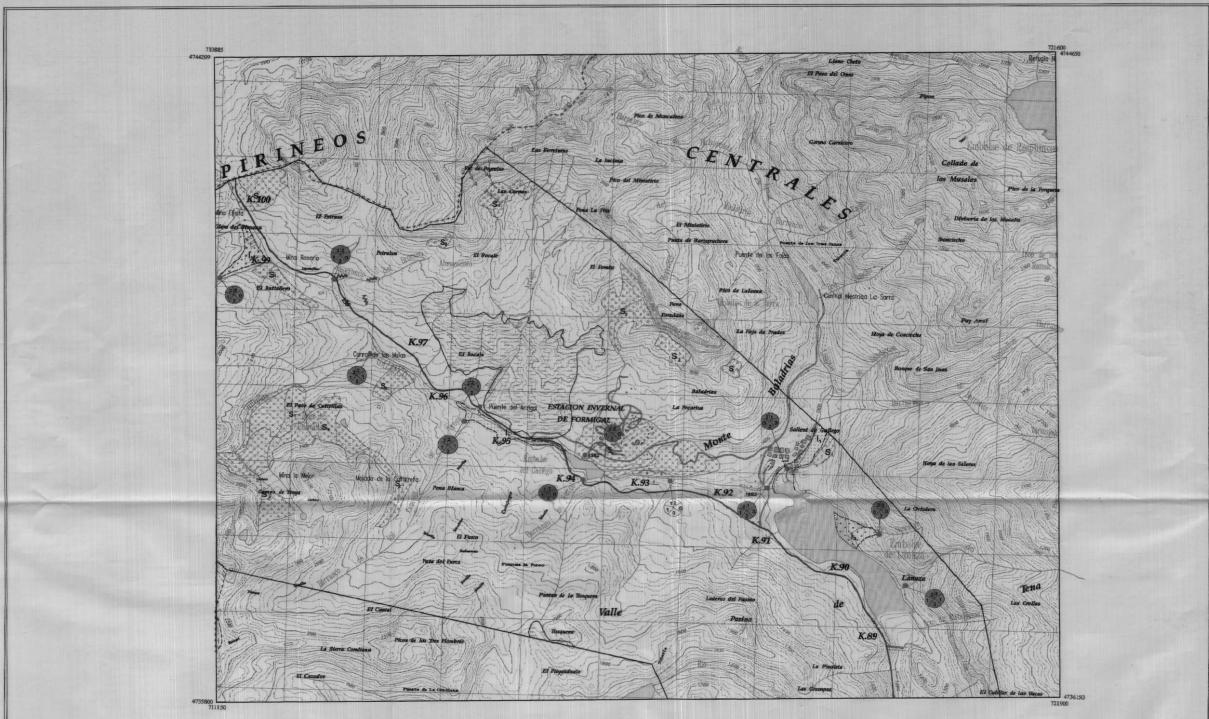
En este tomo resumen se presenta, como ejemplo, un mapa de capacidad de acogida de la zona VII.

## EPILOGO

Este Estudio ha recopilado y sintetizado una gran cantidad de información de conocimiento del medio físico, y de sus peligros naturales asociados, de un sector importante del Pirineo central español. Quizá el gran valor del Proyecto consiste en haber reunido tal cúmulo de información y, además, en soporte cartográfico digitalizado utilizable mediante GIS (Sistemas de Información Geográfica).

Ello debería permitir:

- Efectuar otras clases de análisis de usos/actividades en el territorio;
- Aplicar metodologías más cuantificadoras de los recursos naturales de la región y de su peligrosidad, actualizando la información y contabilizando el Patrimonio Natural, sus variaciones y su riesgo asociado. Y ello dentro del espíritu del *desarrollo sostenible*;
- Servir de base de conocimiento para efectuar estudios más detallados dentro de la región estudiada, que puedan demandar la iniciativa pública o privada;
- Servir como experiencia piloto, para plantear estudios similares a otras áreas de alto valor natural.



**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**


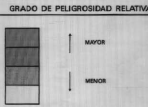





Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE PELIGROSIDAD POR INUNDACIONES**  
**ZONA II**  
 Autor: Fernando Fresno López (EPTISA)  
 Coordinación SISTEMA INFORMACION GEOGRAFICA: Luis Lora Huerta (ITE)

ESCALA 1:25.000  
 Proyección UTM (ZONA 30)  
 Base Topográfica S.M.E. Estado 1:25.000  
 DISTRIBUCIÓN DE AGUAS EN LA ZONA DE BERTIZO  
 Octubre 1994

**PELIGROSIDAD POR INUNDACION EN DEPÓSITOS FLUVIALES**

TIPO DE DEPÓSITO	GRADO DE PELIGROSIDAD RELATIVA
 Aluviales de abanico y terrazas con pendientes suaves y sin presencia de barridos.	
 Arenas, gravas con matriz arcillosa y arenas, a veces con presencia de cenizas, en pendientes suaves, sin presencia de barridos.	
 Arenas de desmoronamiento con bloques de gran tamaño, matriz arcillosa y arenas, a veces con presencia de cenizas, en pendientes suaves, sin presencia de barridos.	

NOTA: La peligrosidad de inundación de 1, se ha estimado con los criterios anteriores para torrentes. Los criterios de peligrosidad de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

**PELIGROSIDAD DE RÍOS EN TRAMO ALTO, TORRENTES Y ARROYOS**

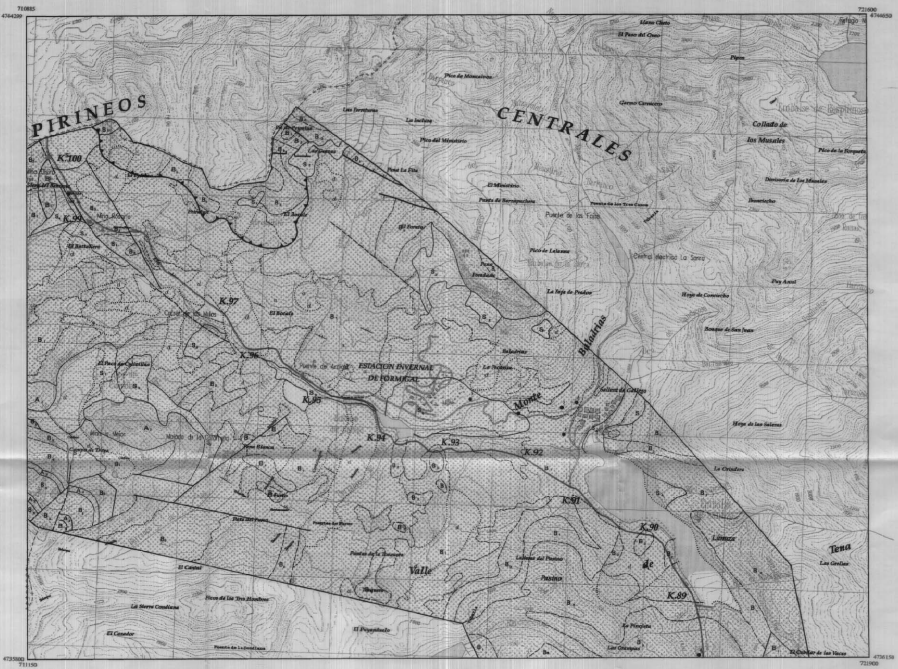
CRITERIOS DE VALORACIÓN				GRADO DE PELIGROSIDAD RELATIVA				
PARAMETROS	VALOR	PARAMETROS	VALOR	VALOR		VALOR		
PENDIENTE MEDIA (%)	< 5	CUBIERTA FORESTAL (%)	< 10	CUBIERTA FORESTAL (%)	< 10	CUBIERTA FORESTAL (%)	CUBIERTA FORESTAL (%)	
	5-10		10-20		10-20			10-20
	10-20		> 20		> 20			> 20
SUPERFICIE DE LA CUENCA (km²)	< 5	CUBIERTA FORESTAL (%)	< 10	CUBIERTA FORESTAL (%)	< 10	CUBIERTA FORESTAL (%)	CUBIERTA FORESTAL (%)	
	5-10		10-20		10-20			10-20
	10-20		> 20		> 20			> 20

El valor de 1 se obtiene sumando los valores de los valores 1, 2, 3 y 4. La peligrosidad se refiere a los aspectos de aporte de agua y sedimentos.

**PELIGROS ASOCIADOS A AVENIDAS Y PRECIPITACIONES TORRENTALES**

Abancalamientos	Deslizamientos (s.l.)
Áreas escaravadas	Aportes de piedras en torrentes
Cabezas de torrentes vicinas	ABANCALAMIENTO DE BARRIOS ESCORRECIAS
Socavación lateral en riberas	Áreas endorreicas
DEPOSITOS SUSCEPTIBLES DE SER MOVILIZADOS POR AVENIDAS O APORTES DE AGUA DE NIEVE	Canchales o pedregales
COLECCIONES DE AGUA	
MORRENAS	

MEDIDAS CORRECTIVAS EXISTENTES	REFERENCIAS HISTÓRICAS
Canalización Azudes de regulación y retención de sedimentos	Localización de puntos o referencias con datos por inundaciones o fuertes intereses edificaciónes de los datos de inundaciones históricas con indicación del año o años del acontecimiento.
1. Diques 2. Muros de escollas 3. Muros de gaviones 4. Muros de mampostería 5. Muros de hormigón	1979



ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL



Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

MAPA GEOTÉCNICO

ZONA II  
 Autores: Ferrando Frisón López (EPTSA), Joaquín Malja de la Posa (ITGE)  
 Coordinación SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis León Huerta (ITGE)

ESCALA 1:25.000  
 EL PLAN DE ESTUDIO ESTÁ: PROYECTADO SOBRE UTM 30N  
 DATOS TOPOGRÁFICOS D.E.L. Escala 1:50.000  
 INSTITUTO DE BÚFALO EN LA ZONA DE ESTUDIO (Buenafuente 1998)



TIPO DE OSA	A-A	B-B	B-B'	B-B''	B-B'''	C-C'	D	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>
ENCAMBIAMIENTO	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ
DEFORMACIÓN DE HALLAZGO	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana
BARRERAS SOBRE CORRENTES	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ
ACTIVIDAD PERMANENTE	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ
ACTIVIDAD TEMPORAL	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ
OTROS INDICADORES	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ	Noだよ

LEYENDA Y CARACTERÍSTICAS PUNTALES

**1.1. Símbolos**

- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)

**1.2. Símbolos**

- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)
- Línea de F. G. (línea de F. G. en la zona de estudio)

**CONDICIONES GEOLÓGICAS A LA CONSTRUCCIÓN**

ÁREA	ZONA	FACTORES GEOLÓGICOS CON INCIDENCIA CONSTRUCTIVA	RIESGOS (%)	TIPO DE CONDICIÓN MÁS PROBABLE PERCEPTIBLE PREVISUAL
A	A <sub>1</sub>	... (text) ...	15%	...
	A <sub>2</sub>	... (text) ...	15%	...
B	B <sub>1</sub>	... (text) ...	25%	...
	B <sub>2</sub>	... (text) ...	25%	...
	B <sub>3</sub>	... (text) ...	15%	...
	B <sub>4</sub>	... (text) ...	15%	...
	B <sub>5</sub>	... (text) ...	15%	...
	B <sub>6</sub>	... (text) ...	15%	...
C	C <sub>1</sub>	... (text) ...	25%	...
	C <sub>2</sub>	... (text) ...	25%	...
D	D <sub>1</sub>	... (text) ...	25%	...
	D <sub>2</sub>	... (text) ...	25%	...
	D <sub>3</sub>	... (text) ...	15%	...
	D <sub>4</sub>	... (text) ...	15%	...
	D <sub>5</sub>	... (text) ...	15%	...
	D <sub>6</sub>	... (text) ...	15%	...
S	S <sub>1</sub>	... (text) ...	15%	...
	S <sub>2</sub>	... (text) ...	15%	...

**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

Instituto Tecnológico Geomínero de España  
**GOBIERNO DE ARAGON**  
 Departamento de Geología, Topografía, Catastro y Minas

Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINERI)

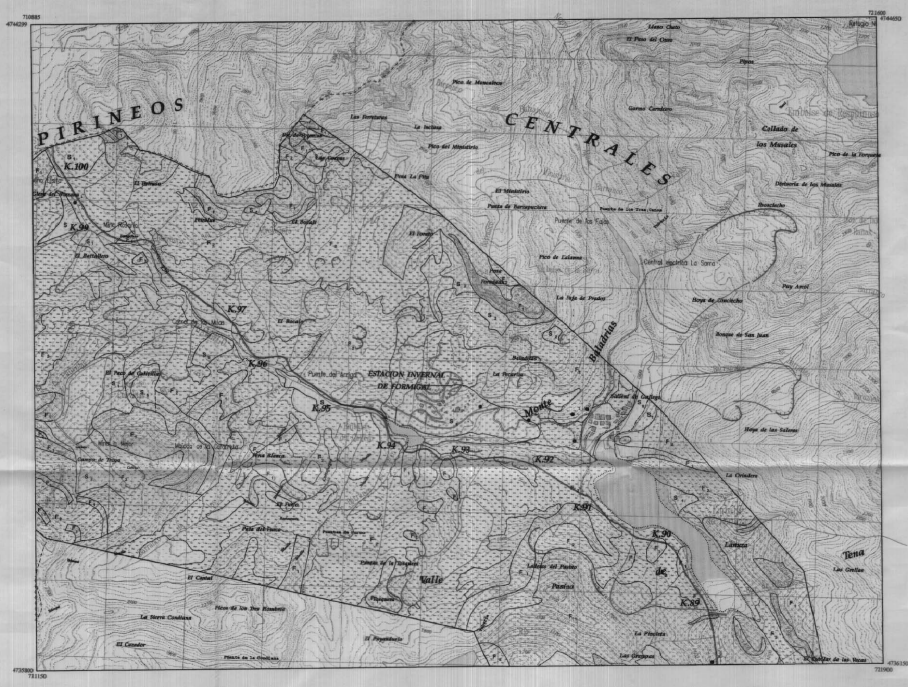
**MAPA DE PELIGROSIDAD POR MOVIMIENTOS DE LADERA**

**ZONA II**  
 Autores: Fernando Frases López (EPISA), Antonio Muñoz de la Peña (ITGE)  
 Coordinación SISTEMA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis Lahuerta (ITGE)

ESCALA 1:25.000

El PAI del INFORMATIVO: PROYECTO 17M (1984) 131  
 Nota Topográfica S. E. 1:60.000 1:80.000

INTENSIFICACIÓN DE OBRAS EN LA ZONA DE ESTUDIO  
 Diciembre 1984



**ZONIFICACIÓN LITOLÓGICA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MOVIMIENTOS NATURALES ESPERABLES**

FORMACIONES	CARACTERÍSTICAS DE LOS MOVIMIENTOS		
	LITOLÓGICA	VOLUMEN	VELOCIDAD
1. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos de bloques estables o caídas de bloques en taludes verticales.	Muy pequeños.	Extremadamente rápidos.
2. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Medios a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
3. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Pequeños a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
4. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Medios a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
5. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Pequeños a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
6. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Medios a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
7. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Pequeños a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
8. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Medios a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
9. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Pequeños a grandes.	Rápidos a muy rápidos.
10. Areniscas compactas por masa de calizas de 200-300 metros de espesor y areniscas de 10-20 metros de espesor.	Desplazamientos realizados sobre estratos horizontales o de inclinación débil.	Medios a grandes.	Rápidos a muy rápidos.

**SIMBOLOGÍA DE LOS MOVIMIENTOS CARTOGRAFIADOS**

**MOVIMIENTOS ANTERIORS ANOMINAMENTE ESTABILIZADOS EN LAS CONDICIONES NATURALES ACTUALES**

**MOVIMIENTOS ACTIVOS O POTENCIALMENTE ACTIVOS EN LAS CONDICIONES NATURALES ACTUALES**

**TIPOLOGÍA DE MOVIMIENTOS EXISTENTES EN TALUDES VARIOS CON MEDIDAS CORRECTIVAS**

**ESQUEMAS DE LOS PRINCIPALES MOVIMIENTOS OBSERVADOS**

Diagramas que muestran diferentes tipos de movimientos de ladera: deslizamientos rotacionales, traslacionales, y combinados. Cada tipo incluye un diagrama de la zona afectada y una descripción de su mecanismo.

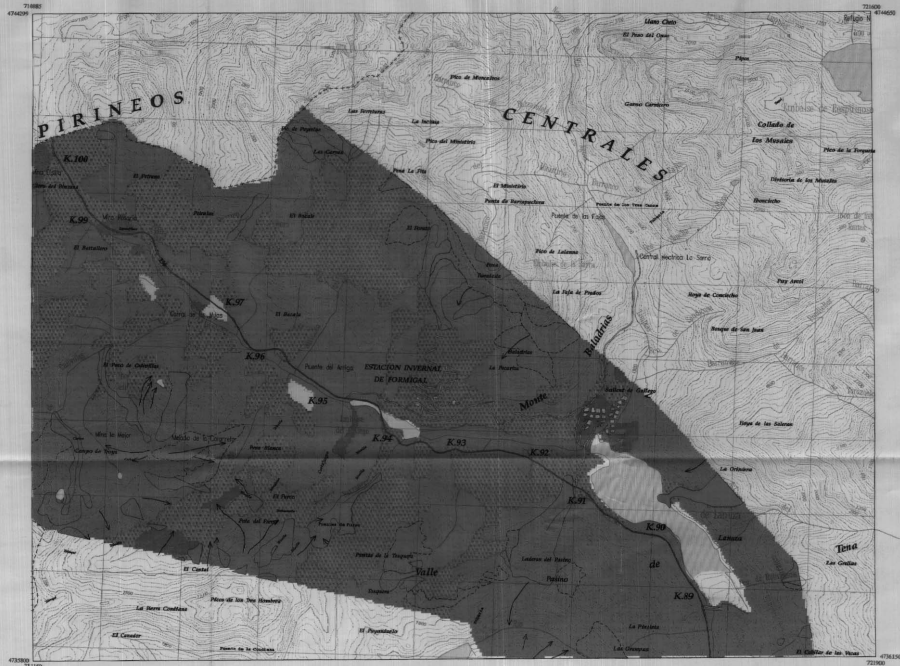
**OBSERVACIONES SOBRE TALUDES ARTIFICIALES**

Sección de texto que describe los factores que influyen en la estabilidad de taludes artificiales, como el tipo de suelo, la inclinación, y las condiciones de drenaje. Incluye una lista de observaciones numeradas del 1 al 10.

**ESTIMACIÓN DE LA PELIGROSIDAD**

Diagrama de barras que muestra la estimación de la peligrosidad en función de volúmenes y velocidades de los movimientos. Incluye una escala de peligrosidad de 1 a 5.





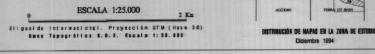
**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

Instituto Tecnológico Geomínero de España  
**GOBIERNO DE ARAGON**  
 Departamento de Estudios, Estudios, Obras Públicas y Transportes

Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE APTITUD CONSTRUCTIVA BASADO EN CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS Y DE PELIGROS NATURALES**  
 ZONA II

Autor: Fernando Fresno López (EPTISA)  
 Tratamiento S.I.G.: Luis Sebastián Abatort y Julián Ortiz Rodríguez (EPTISA)  
 Coordinación SISTEMA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis Llan-Huerta (ITEC)



**CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE LAS CLASES DE APTITUD A LA CONSTRUCCIÓN EN FUNCIÓN DE LAS POSIBLES COMBINACIONES DE VALORACIÓN EN LOS MAPAS TEMÁTICOS**

Las zonas con peligro por aludes (aludes y zonas peligrosas definidas en el mapa de Peligrosidad por Aludes) se clasifican en la clase IV (Aptitud Mala). La valoración de las zonas exentas de peligrosidad por aludes se efectúa con los criterios definidos en el siguiente cuadro:

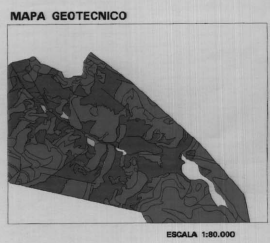
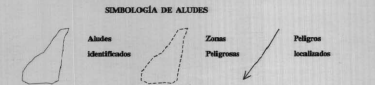
	1,1	1,2	1,3	1,4	2,1	2,2	2,3	2,4	3,1	3,2	3,3	3,4	4,1	4,2	4,3	4,4
1,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

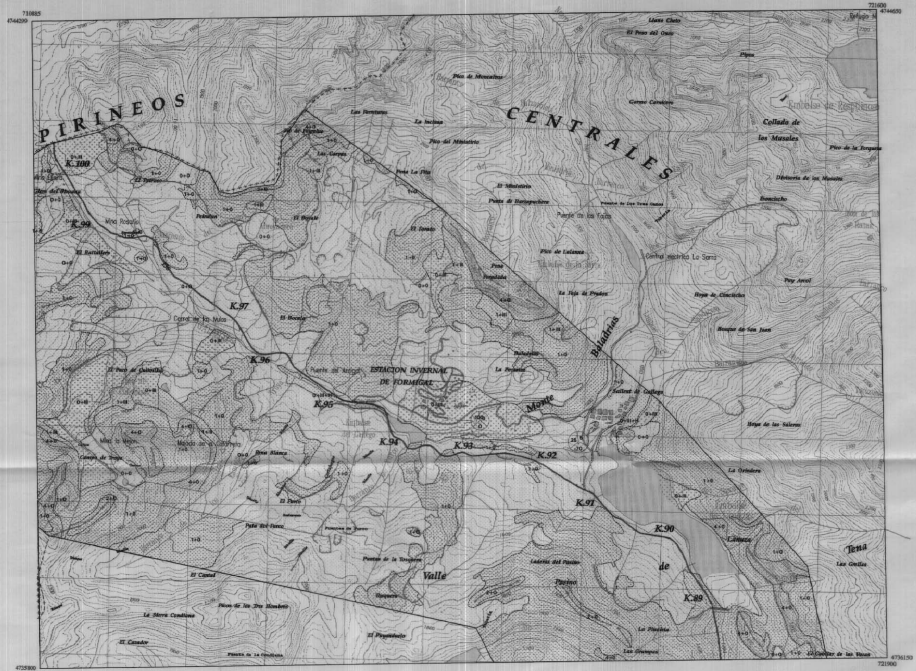
**SIGNIFICADO DE NÚMEROS Y LETRAS**

VALORACIÓN DE RESTRICCIONES Y PELIGROSIDAD EN LOS MAPAS TEMÁTICOS	TIPOS DE MAPA TEMÁTICO	SUBINDICE
Amarillo = 1	Mapa Geotécnico	G
Verde = 2	Mapa de Peligrosidad por Movimientos de Ladera	L
Anil = 3	Mapa de Peligrosidad Sísmica	S
Rojos = 4	Mapa de Peligrosidad por Inundaciones	I

**CLASES DE APTITUD A LA CONSTRUCCIÓN (Diferencias y vías de comunicación)**

I	Aptitud buena	III	Aptitud media
II	Aptitud aceptable	IV	Aptitud mala





**EPICENTROS LOCALIZADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO (Catálogo I.G.N.)**  
El error de la localización del epicentro puede ser del orden de 0.5-10 km.

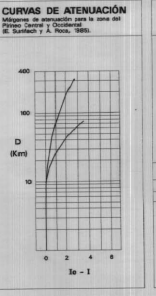
Rufo: 10-11-1979	Hora: 11 h 32 min.
Referencia localidad: CAJASERRANO	
Coordenadas: 00-21' N 42-27' W	
Profundidad: 1 km	
Magnitud: 3.0	
-----	
Rufo: 1-2-1984	Hora: 8 h 58 min.
Referencia localidad: PANTICOSA	
Coordenadas: 00-26' N 42-44' W	
Profundidad: 2 km	
Magnitud: 3.0	
-----	
Rufo: 10-3-1988	Hora: 23 h 37 min.
Referencia localidad: ASTÓN	
Coordenadas: 00-27' N 42-51' W	
Profundidad: 3 km	
Magnitud: 3.0	

**FENÓMENOS DE RIESGOS ASOCIADOS**

- Escalas de coladas y lavas de deslizamientos de talud en vertientes empinadas.
- Procesos de sedimentación en laderas susceptibles de movimientos en masa.
- Caídas de piedras, susceptibles de producir avalanchas de pedruzcos.
- Desplazamientos de bloques.

**OTROS DATOS PUNTALES**

- Espesor del suelo: 2.5
- Profundidad del nivel freático: 4.5



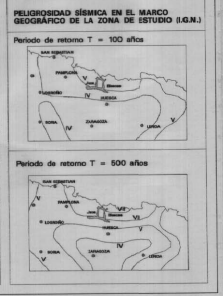
**VULNERABILIDAD DE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN**

Porcentaje estimado de construcciones de tipo C: 45%  
Porcentaje estimado de construcciones de tipo B: 30%

Construcciones de tipo A: Construcciones con muros de mampostería en seco o con barro de fábrica de obra.  
Construcciones de tipo B: Con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de hormigón, de mampostería con mortero de arena, o de mampostería de fábrica.  
Construcciones de tipo C: Con estructuras metálicas o de hormigón armado.

**DAÑOS ESPERABLES EN LAS CONTRUCCIONES**

INTENSIDAD SÍSMICA ESPERADA (MSK)			
V	VI	VII	VIII
Daños ligeros en las construcciones de tipo A.	Daños moderados en algunas construcciones de tipo A.	Daños graves en muchas construcciones de tipo A.	Destrucción de muchas construcciones de tipo A y algunas viviendas. Daños graves en muchas de ellas. Destrucción de algunas construcciones de tipo B y de algunas viviendas de tipo C.



**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

Instituto Tecnológico Geominero de España  
GOBIERNO DE ARAGÓN  
Dirección del Estado: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA**

ZONA II  
 Address: Fernando Ferrero López (EPISA)  
 Instituto Mútuo de la Pella (ITPE)  
 Coordinación: SISTEMA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis Lina Huerta (ITPE)

ESCALA 1:25,000  
 Dirección de Estado: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)  
 Dirección de Estado: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)  
 Dirección de Estado: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**PELIGROSIDAD SÍSMICA**

**FACTORES ZONALES DE AMPLIFICACIÓN**

FACTOR LITOLÓGICO	VALORADO EN LA MEMBRANA DE LA ZONA DE ESTUDIO
Formaciones compuestas por rocas duras metamórficas y sedimentarias y lavas (brechas y lavas), con algunas excepciones correspondientes a las formaciones ígneas en el área C del Mapa Geológico: talud favorable (brechas y lavas).	0
Formaciones compuestas por rocas duras metamórficas y sedimentarias y lavas (brechas y lavas), con algunas excepciones correspondientes a las formaciones ígneas en el área C del Mapa Geológico: talud favorable (brechas y lavas).	1
Formaciones compuestas por rocas duras metamórficas y sedimentarias y lavas (brechas y lavas), con algunas excepciones correspondientes a las formaciones ígneas en el área C del Mapa Geológico: talud favorable (brechas y lavas).	2
Formaciones compuestas por rocas duras metamórficas y sedimentarias y lavas (brechas y lavas), con algunas excepciones correspondientes a las formaciones ígneas en el área C del Mapa Geológico: talud favorable (brechas y lavas).	3
Formaciones compuestas por rocas duras metamórficas y sedimentarias y lavas (brechas y lavas), con algunas excepciones correspondientes a las formaciones ígneas en el área C del Mapa Geológico: talud favorable (brechas y lavas).	4

**FACTOR TOPOGRÁFICO**

FACTOR TOPOGRÁFICO	VALORADO EN LA MEMBRANA DE LA ZONA DE ESTUDIO
Formaciones ígneas < 20°	0
Formaciones sedimentarias entre 20° y 50°	1
Formaciones ígneas > 50°	2
Formaciones sedimentarias > 50° con desniveles mayores de 50 m	3
Formaciones ígneas > 50° con desniveles mayores de 50 m	4

**FACTOR MORFOLÓGICO**

FACTOR MORFOLÓGICO	VALORADO EN LA MEMBRANA DE LA ZONA DE ESTUDIO
Nivel freático próximo a superficie (< 10 m)	H = 1
Nivel freático a más de 10 m de profundidad	0

**FACTORES LINEALES Y PUNTALES DE AMPLIFICACIÓN**

**ELEMENTOS TECTÓNICOS**  
Falla: Calsagrande

**ELEMENTOS MORFOLÓGICOS**  
Crestas prominentes, Sierras verticales y muy accidentadas, Sierras horizontales y muy accidentadas, Crestas de sierra estilizadas, Puntos altos aislados.

**DEFINICIÓN CARACTERÍSTICA ZONAL**  
 Valoración del factor tectónico: 0+II+III  
 Valoración del factor morfológico: 0+II+III  
 Valoración del factor geológico: 0+II+III

**PELIGROSIDAD SÍSMICA AMPLIFICACIÓN ESPERABLE**

INTENSIDAD SÍSMICA ESPERADA PARA UN PERÍODO DE RETORNO T = 100 AÑOS (I.G.N.)  
 VALORADO EN LA MEMBRANA DE LA ZONA DE ESTUDIO (I.G.N.)

VALORADO EN LA MEMBRANA DE LA ZONA DE ESTUDIO (I.G.N.)	AMPLIFICACIÓN ESPERABLE	VALORADO EN LA MEMBRANA DE LA ZONA DE ESTUDIO (I.G.N.)
IV - V	Very bajo o nula	0
V - VI	Bajo	1
VI - VII	Medio	2
VII - VIII	Alto	3
VIII - IX	Muy alto	4
IX - X	Extremadamente alto	5

**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO Y DE SUS RIESGOS  
NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

**Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España**

**GOBIERNO  
DE ARAGON**  
Departamento de Transportes, Territorio,  
Clima Público y Transportes

Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE FAUNA**

Autores: Dr. Juan Pablo Martínez Riba (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA) IANIGLA  
Dr. César Pedrocchi (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA) IANIGLA  
Coordinador INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA: Dr. Antonio Gómez Sal IANIGLA  
Coordinador SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis Laín Huerta (TIGE) IANIGLA

ESCALA 1:100.000

Eligible de Intersección: Proyección UTM (Huso 30)

Base Topográfica: S.G.E. Escala 1:50.000



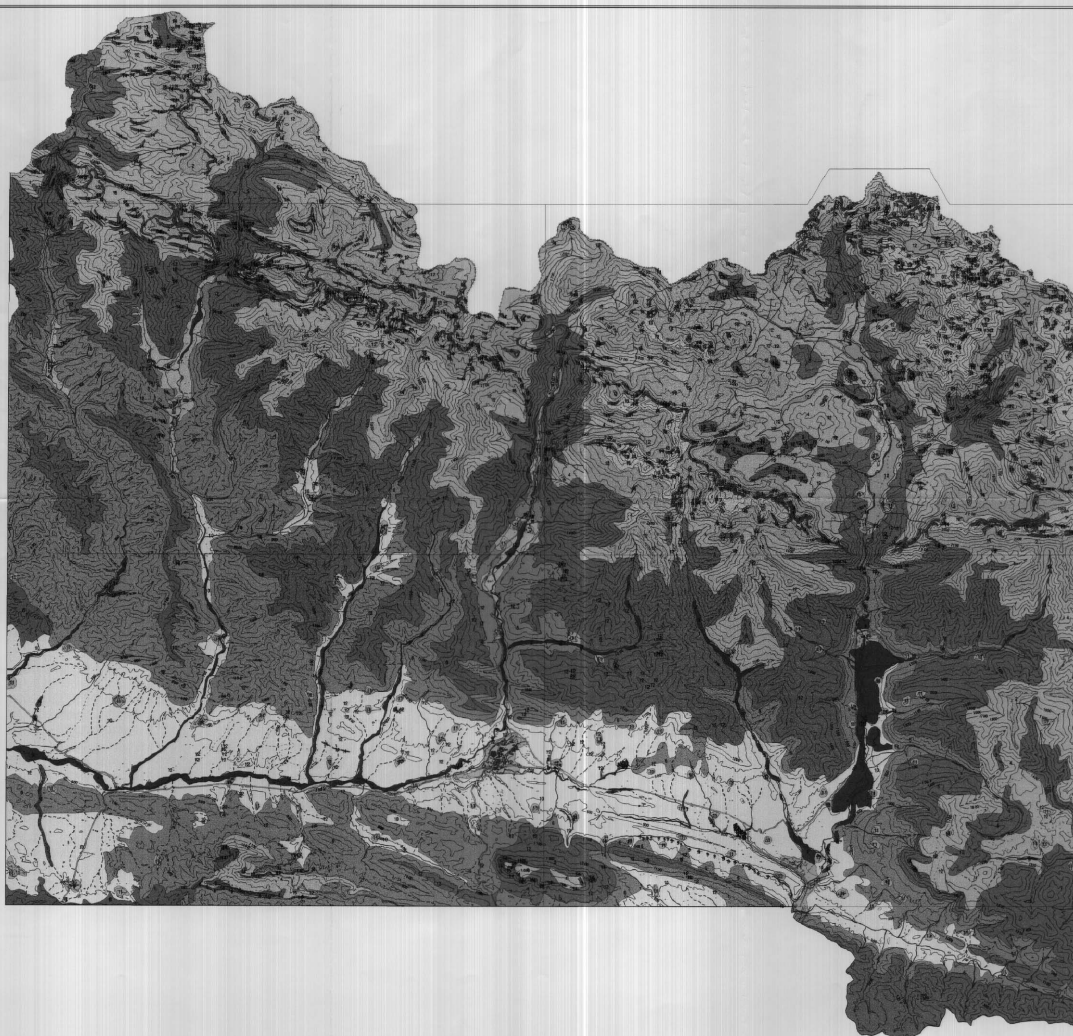
HECESA

Escala 1:4.000.000

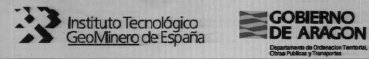
NOVIEMBRE - 1998

**LEYENDA**

- 1.- FAUNA DEL PISO NIVAL
  - 2.- FAUNA DE CRESTAS Y PICOS
  - 3.- FAUNA DE TURBERAS Y HUMEDALES DE MONTANA
  - 4.- FAUNA DE PASTOS Y MATORRALES ALPINOS Y SUBALPINOS
  - 5.- FAUNA DE BOSQUES MONTANOS Y SUBALPINOS
  - 6.- FAUNA DE BOSQUES SUBMEDITERRANEOS
  - 7.- FAUNA DE FONDOS DE VALLE ALTOS Y PRADOS DE SIEGA
  - 8.- FAUNA DE DESFILADEROS Y CONGOSTOS
  - 9.- FAUNA DE SOTOS Y BOSQUES DE RIBERA
  - 10.- FAUNA DE CULTIVOS Y ZONAS MUY ANTROPIZADAS
  - 11.- FAUNA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
  - 12.- FAUNA DE RIOS, LAGOS Y CHARCAS
- FAUNA DE ECOSISTEMAS ESPECIALES
- 13.- NEVEROS
  - 14.- CANTILES
  - 15.- CUEVAS
  - 16.- CARRIZALES



**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**



Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**SINTESS GEOLOGICA**  
 Autor: Antonio Barrios Cortina (ITGE)  
 Inmóvil: Gil Pons (ITGE)  
 Proceso: S.I.G. Ricardo Latorre Benda (ITGE)  
 Cálculo: Saca (ITGE)

Coordenación SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA: Luis Llan Horta (ITGE)

ESCALA 1:100.000  
 Elipsoide Internacional - Proyección UTM (Huso 30)  
 Base Topográfica S.G.E. Escala 1:50.000



DICIEMBRE - 1994



**LEYENDA**

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	LEYENDA
1	CUARZOZOSOS	[Symbol]
2	GRANITO	[Symbol]
3	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
4	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
5	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
6	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
7	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
8	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
9	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
10	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
11	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
12	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
13	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
14	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
15	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
16	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
17	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
18	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
19	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
20	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
21	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
22	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
23	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
24	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
25	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
26	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
27	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
28	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
29	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
30	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
31	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
32	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
33	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
34	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
35	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
36	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
37	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
38	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
39	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
40	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
41	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
42	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
43	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
44	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
45	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
46	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
47	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
48	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
49	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
50	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
51	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
52	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
53	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
54	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
55	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
56	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
57	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
58	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
59	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
60	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
61	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
62	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
63	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
64	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
65	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
66	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
67	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
68	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
69	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
70	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
71	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
72	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
73	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
74	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
75	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
76	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
77	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
78	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
79	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
80	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
81	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
82	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
83	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
84	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
85	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
86	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
87	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
88	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
89	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
90	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
91	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
92	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
93	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
94	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
95	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
96	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
97	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
98	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
99	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]
100	GRANITO Y CUARZOZOSOS	[Symbol]

**SIMBOLOGIA**

- [Symbol] HORTALIZAS
- [Symbol] PASTOS
- [Symbol] CULTIVOS
- [Symbol] CAMPUSES

**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO Y DE SUS RIESGOS  
NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

**Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España**

**GOBIERNO  
DE ARAGON**

Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE VEGETACION**

Autores: José Luis Benito Alonso (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA)  
Dr. Luis Villar Pérez (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA)  
Coordinación INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA: Dr. Antonio Gómez Sal  
Coordinación SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA: Luis Lam Huerta (ITGE)



ESCALA 1:100.000

Cartografía: Intergraph/MapInfo. Proyección: UTM (Datum 58)

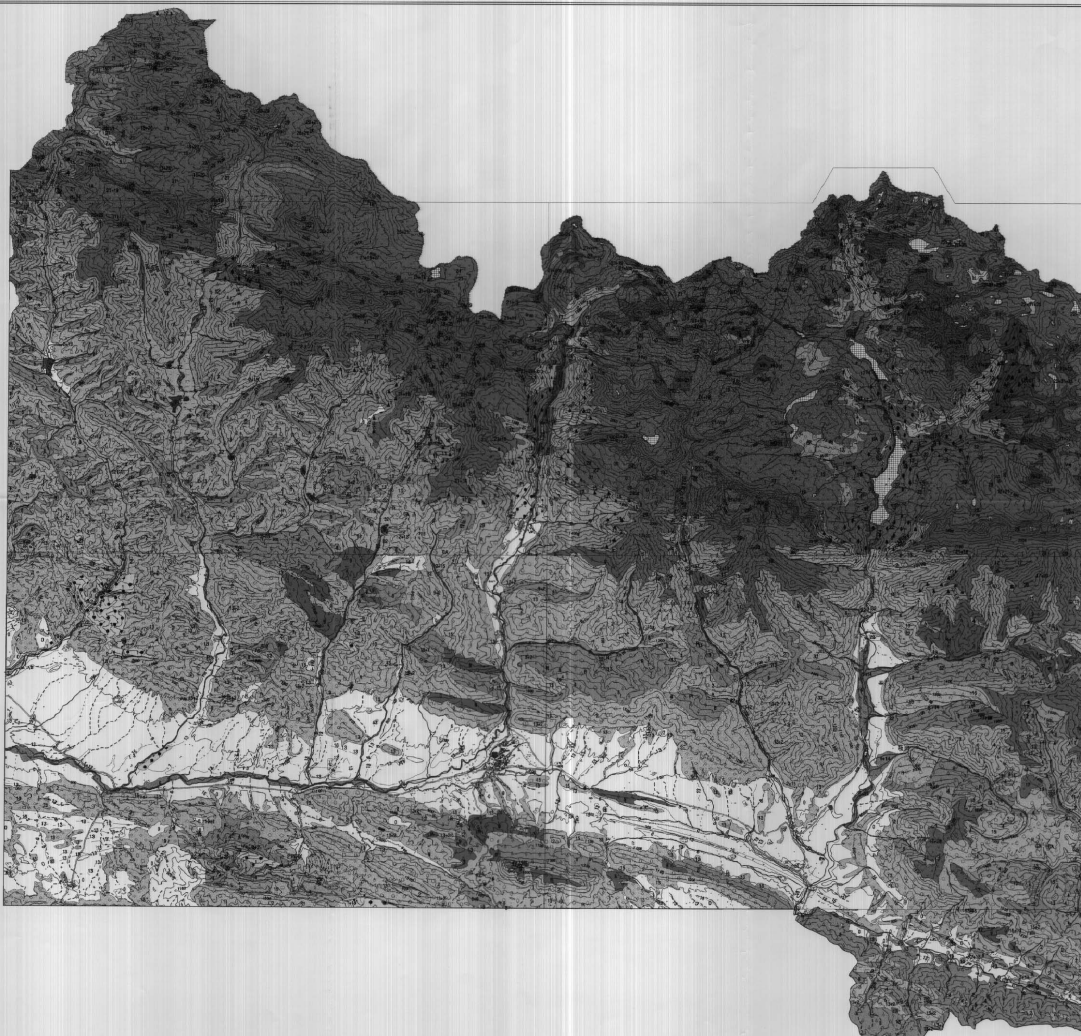
Base Topográfica S.G.E. Escala 1:50.000

ESCALA 1:4.000.000  
NOVIEMBRE - 1998

**LEYENDA**

**VEGETACION ACTUAL**

- Carrascal con boj  
(*Quercetum rotundifoliae*)
- Quejigal calcícola con boj  
(*Quercetum pubescantis*)
- Hayedo y abetal calcícola con boj  
(*Fagetum sylvaticae*)
- Hayedo y abetal atlántico  
(*Fagetum sylvaticae*)
- Avelanar-bosque mato  
(*Brachypodio-Fraxinetum excelsioris*)
- Bosque de ribera-salguera  
(*Salicetum lambariano-angustifoliae*)
- Pinar con erizon  
(*Echinopsio-Pinetum sylvestris*)
- Pinar musgoso  
(*Quercetum hylocomio-pinetum*  
+ *Hylocomio-Pinetum catasunicae*)
- Pinares xerofitos, montanos,  
calcícolas (*Polygalo-Pinetum sylvestris*)  
y silíceas (*Veronice-Pinetum sylvestris*)
- Pinar circumediterráneo  
(*Arctostaphylo-Pinetum uncinatae*)
- Pinar subalpino calcícola  
(*Pulsatillo-Pinetum uncinatae*)
- Pinar subalpino acidifilo  
(*Saxifrage-Rhododendretum pinetosum uncinatae*)
- Pasto sobre sustrato calcáreo
- Pasto sobre sustrato silíceo
- Pastos majadeados  
(*Rumicosa-pseudoliphi*)
- Ventisqueros y vegetación higrófila
- Rocas y gleras calizas
- Rocas y gleras silíceas
- Hielo



**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

**Instituto Tecnológico Geomínero de España**

**GOBIERNO DE ARAGON**  
Departamento de Organización Territorial, Urbanismo y Medio Ambiente

Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE USOS DEL SUELO**

Autores: Teodoro Lasanta (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA)  
M. Paz Errea (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA)  
Coordinación: INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA; Dr. Antonio Gómez Solís  
Coordinación SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis Ladrón Huetos (ITGE)

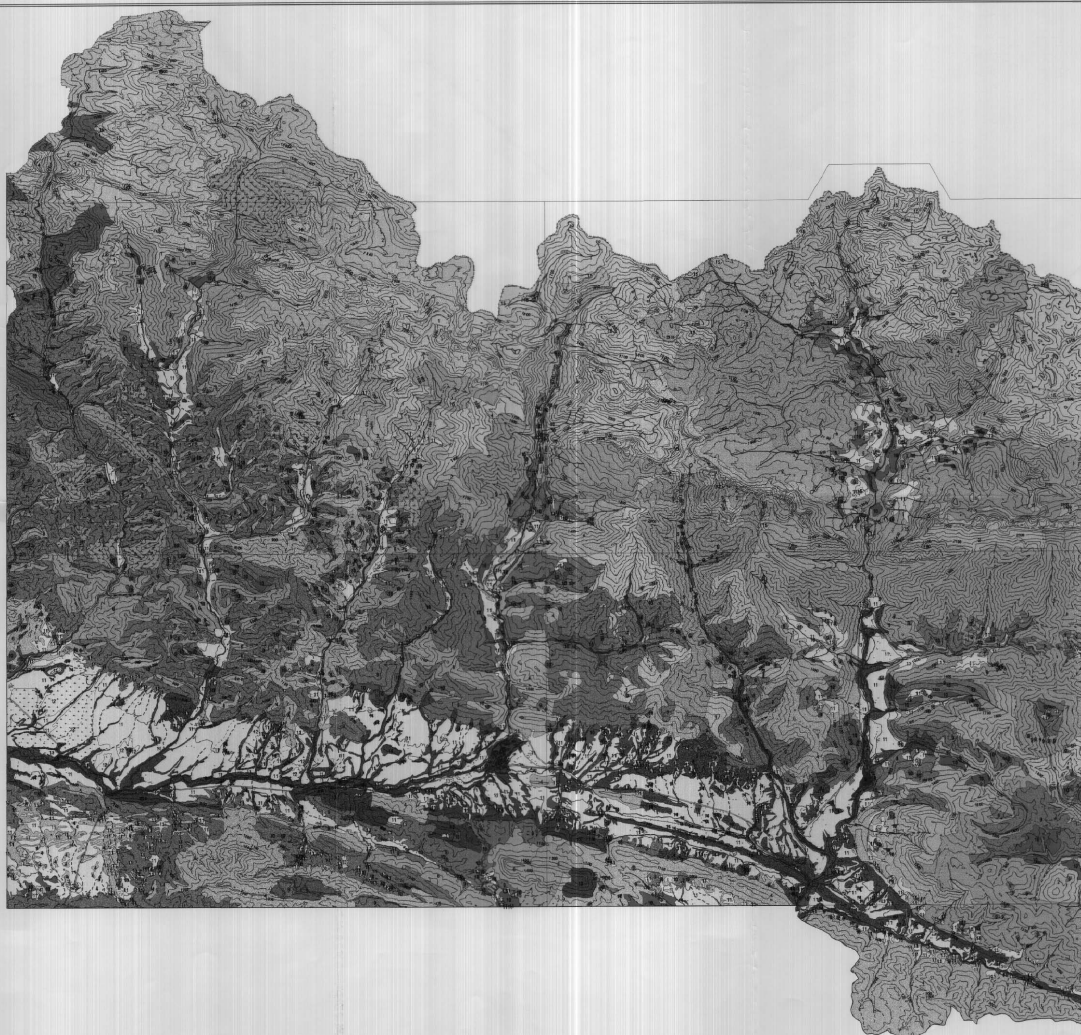


ESCALA 1:100.000  
Sistema de Referencia: Proyección UTM (Zona 10)  
Base Topográfica: S.G.E., Escala 1:50.000

ESCALA 1:4.000.000  
NOVIEMBRE - 1995

**LEYENDA**

- NIVEL SUPRAFORESTAL**
- 1.- OVINO DE VERANO
  - 2.- VACUNO DE VERANO
  - 3.- MIXTO (VACUNO Y OVINO) DE VERANO
- NIVEL FORESTAL Y AREAS DE MATORRAL**
- 4.- OVINO RESTO DEL AÑO
  - 5.- VACUNO RESTO DEL AÑO
  - 6.- MIXTO (VACUNO Y OVINO) RESTO DEL AÑO
  - 7.- APROVECHAMIENTO MADERERO
  - 8.- CHOPERAS
  - LENAS
- ESPACIO AGRÍCOLA**
- 9.- SUPERFICIE ABANDONADA ANTES DE 1957
  - 10.- SUPERFICIE ABANDONADA DESPUÉS DE 1957
  - 11.- SUPERFICIE CULTIVADA EN LA ACTUALIDAD
  - 12.- ESPACIO AGRÍCOLA ACTUAL, ROTURADO DESPUÉS DE 1957
- ZONAS SIN APROVECHAMIENTO ACTUAL**
- 13.- ESPACIO FORESTAL Y AREAS DE MATORRAL
  - 14.- GLERAS, ZONAS DE MARGAS ACARCAVADAS Y CONOS SEMIACT.
  - 15.- TERRENO IMPRODUCTIVO: AREAS DE ESCASA UTILIZACIÓN; MORFOLOGÍA KARSTICA Y ESCARPES



**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO Y DE SUS RIESGOS  
NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

Instituto Tecnológico  
GeolMInero de España

**GOBIERNO  
DE ARAGON**  
Departamento de Ordenación Territorial,  
Obras Públicas y Transportes

Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE ZONAS CLIMATICAS**

Autores: Dr. José Casas Novas (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA)  
Marta Gil Asitia (INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA)  
Coordinador INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA: Dr. Antonio Gomez Sol  
Coordinador SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA: Luis Llan Huerf (ITGE)



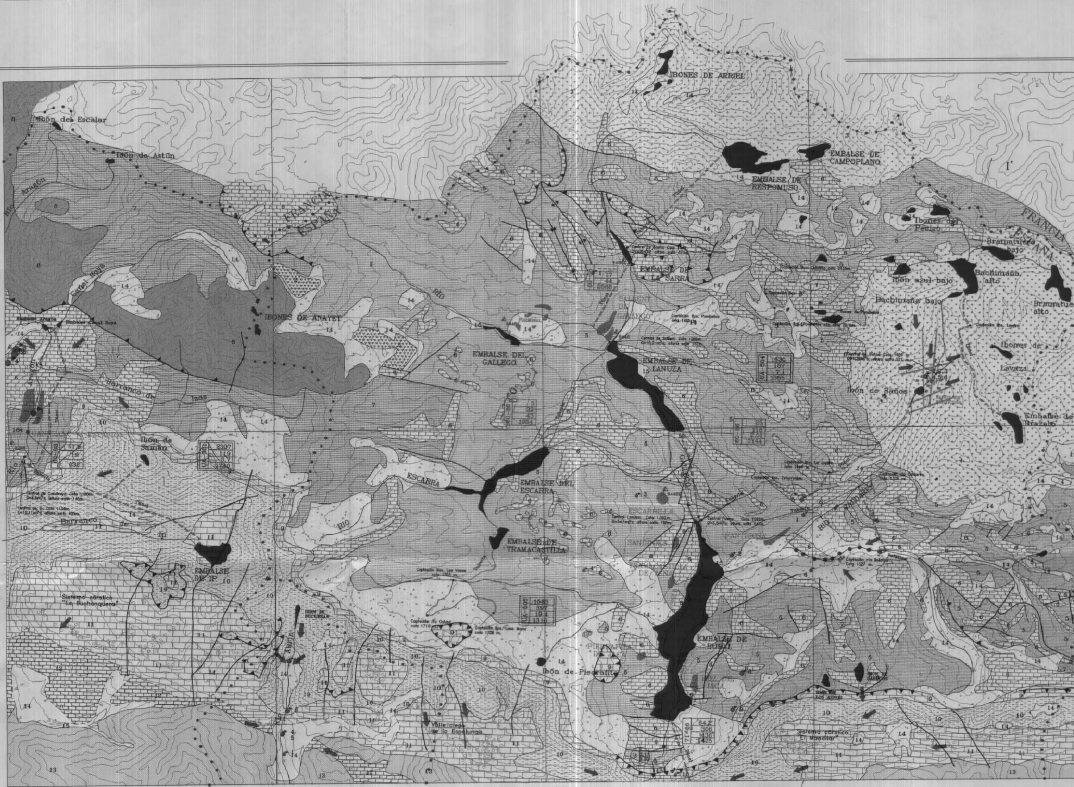
ESCALA 1:100.000  
Elipsoides Internacionales - Proyección UTM (Banda 30)  
Base Topográfica S.G.I. Escala 1:50.000

ESCALA 1:4.000.000  
NOVIEMBRE - 1995

**LEYENDA**

- 1.- ALTA MONTANA OCEANICA
- 2.- MONTANA OCEANICA
- 3.- ALTA MONTANA MEDITERRANEA
- 4.- MEDITERRANEO CONTINENTAL (MONTANA MEDIA)
- 5.- SUBMEDITERRANEO
- 6.- MESOMEDITERRANEO





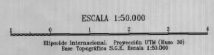
ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL



Dirección del estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMÍNERO DE ESPAÑA (IMIG)

MAPA HIDROGEOLOGICO Hoja no 145 (Salient de Gállego)

Autore: Instituto Geológico y Minero de España (IGME)  
 Geólogo: Clemente García (GEMA, S.A.)  
 Coordinador: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOMÁTICA: Luis Lara Rivera (ITER)



LEYENDA

SÍMBOLO	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS
(Symbol)	Aluvial	15	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	14	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	13	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	12	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	11	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	10	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	9	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	8	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	7	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	6	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	5	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	4	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	3	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	2	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.
(Symbol)	Aluvial	1	Acuífero hídrico heterométrico con gran capacidad de infiltración y recuperación. No muy útil para el abastecimiento público. Se debe considerar la contaminación por nitratos.

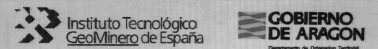


- HIDROGEOLOGIA**
- Límite unidad o formación ocultas. (verificar objeto)
  - Dirección preferencial de flujo subterráneo. (verificar objeto)
  - Trazo de conducto óctrico (separado por empalmado)
  - Trazo de drenaje óctrico superior
  - Pozo, grupo de pozos
  - Sonda, grupo de sondas
  - Sonda sargueta
  - Sonda de perforación (Dx10, 10x10-100, Q-100 I/A)
  - Pozo, sonda, manómetro de abastecimiento
  - Pozo, sonda, manómetro mineral / meteorológico
  - Pozo, sonda, manómetro hídrico / termométrico
  - Sonda de investigación petrolífera (idem con termómetro asociado)
  - Fuente de inversión de frezador
  - Fuente de inversión de frezador
  - Zona de drenaje difuso
  - Artificial
  - Natural
  - Coboguedado
  - Falso
  - Artificial hembra
  - Natural hembra
  - Coboguedado superior o reducido
  - Falso de línea hidrográfica

- HIDROLOGIA - METEOROLOGIA**
- Diámetro de caudales hidrográficas.
  - Superficie de la cuenca de recepción (km²)
  - Superficie total (km²)
  - Curso de agua (perenne, estacional)
  - Lago, embalse
  - Presa, embalse o Sotano Hidroeléctrico
  - Estación de aforo
  - Punto de aforo, dirección de la red hidrográfica
  - No se miden
  - Caudal máximo m³/s
  - Caudal mínimo m³/s
  - Caudal medio m³/s
  - Precipitación (mm)
  - Precipitación media (mm)
  - Precipitación máxima (mm)
  - Precipitación mínima (mm)
  - Valores estimados
  - UA-301: Riv Aragón en Cañada
  - UA-302: Riv Gállego en Sarriena
  - UA-303: Riv Gállego en Ribera
  - UA-304: Riv Gállego en Ribera
  - UA-305: Riv Gállego en Ribera
  - UA-306: Riv Gállego en Ribera
  - UA-307: Riv Gállego en Ribera
  - UA-308: Riv Gállego en Ribera
  - UA-309: Riv Gállego en Ribera
  - UA-310: Riv Gállego en Ribera
  - UA-311: Riv Gállego en Ribera
  - UA-312: Riv Gállego en Ribera
  - UA-313: Riv Gállego en Ribera
  - UA-314: Riv Gállego en Ribera
  - UA-315: Riv Gállego en Ribera
  - UA-316: Riv Gállego en Ribera
  - UA-317: Riv Gállego en Ribera
  - UA-318: Riv Gállego en Ribera
  - UA-319: Riv Gállego en Ribera
  - UA-320: Riv Gállego en Ribera
  - UA-321: Riv Gállego en Ribera
  - UA-322: Riv Gállego en Ribera
  - UA-323: Riv Gállego en Ribera
  - UA-324: Riv Gállego en Ribera
  - UA-325: Riv Gállego en Ribera
  - UA-326: Riv Gállego en Ribera
  - UA-327: Riv Gállego en Ribera
  - UA-328: Riv Gállego en Ribera
  - UA-329: Riv Gállego en Ribera
  - UA-330: Riv Gállego en Ribera
  - UA-331: Riv Gállego en Ribera
  - UA-332: Riv Gállego en Ribera
  - UA-333: Riv Gállego en Ribera
  - UA-334: Riv Gállego en Ribera
  - UA-335: Riv Gállego en Ribera
  - UA-336: Riv Gállego en Ribera
  - UA-337: Riv Gállego en Ribera
  - UA-338: Riv Gállego en Ribera
  - UA-339: Riv Gállego en Ribera
  - UA-340: Riv Gállego en Ribera
  - UA-341: Riv Gállego en Ribera
  - UA-342: Riv Gállego en Ribera
  - UA-343: Riv Gállego en Ribera
  - UA-344: Riv Gállego en Ribera
  - UA-345: Riv Gállego en Ribera
  - UA-346: Riv Gállego en Ribera
  - UA-347: Riv Gállego en Ribera
  - UA-348: Riv Gállego en Ribera
  - UA-349: Riv Gállego en Ribera
  - UA-350: Riv Gállego en Ribera
  - UA-351: Riv Gállego en Ribera
  - UA-352: Riv Gállego en Ribera
  - UA-353: Riv Gállego en Ribera
  - UA-354: Riv Gállego en Ribera
  - UA-355: Riv Gállego en Ribera
  - UA-356: Riv Gállego en Ribera
  - UA-357: Riv Gállego en Ribera
  - UA-358: Riv Gállego en Ribera
  - UA-359: Riv Gállego en Ribera
  - UA-360: Riv Gállego en Ribera
  - UA-361: Riv Gállego en Ribera
  - UA-362: Riv Gállego en Ribera
  - UA-363: Riv Gállego en Ribera
  - UA-364: Riv Gállego en Ribera
  - UA-365: Riv Gállego en Ribera
  - UA-366: Riv Gállego en Ribera
  - UA-367: Riv Gállego en Ribera
  - UA-368: Riv Gállego en Ribera
  - UA-369: Riv Gállego en Ribera
  - UA-370: Riv Gállego en Ribera
  - UA-371: Riv Gállego en Ribera
  - UA-372: Riv Gállego en Ribera
  - UA-373: Riv Gállego en Ribera
  - UA-374: Riv Gállego en Ribera
  - UA-375: Riv Gállego en Ribera
  - UA-376: Riv Gállego en Ribera
  - UA-377: Riv Gállego en Ribera
  - UA-378: Riv Gállego en Ribera
  - UA-379: Riv Gállego en Ribera
  - UA-380: Riv Gállego en Ribera
  - UA-381: Riv Gállego en Ribera
  - UA-382: Riv Gállego en Ribera
  - UA-383: Riv Gállego en Ribera
  - UA-384: Riv Gállego en Ribera
  - UA-385: Riv Gállego en Ribera
  - UA-386: Riv Gállego en Ribera
  - UA-387: Riv Gállego en Ribera
  - UA-388: Riv Gállego en Ribera
  - UA-389: Riv Gállego en Ribera
  - UA-390: Riv Gállego en Ribera
  - UA-391: Riv Gállego en Ribera
  - UA-392: Riv Gállego en Ribera
  - UA-393: Riv Gállego en Ribera
  - UA-394: Riv Gállego en Ribera
  - UA-395: Riv Gállego en Ribera
  - UA-396: Riv Gállego en Ribera
  - UA-397: Riv Gállego en Ribera
  - UA-398: Riv Gállego en Ribera
  - UA-399: Riv Gállego en Ribera
  - UA-400: Riv Gállego en Ribera



**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO Y DE SUS RIESGOS  
NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**



Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE RECURSOS GEOLOGICO-MINEROS**

Autores: Luis Lain Huarte (ITGE)  
Santiago Martín Almagro (ITGE)  
Coordenación: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis Lain Huarte (ITGE)  
ESCALA 1:100.000  
Elipsoida internacional, Proyección UTM (Huso 30)  
Base Topográficas S.G.E. Escala 1:50.000



DICIEMBRE - 1994

**LEYENDA**

- 12- ALUVIALES, GLACIS Y MORRENAS (CUATERNARIO)
- 11- CONGLOMERADOS Y ARCILLAS ROJAS (OLIGOCENO)
- 10- MEGACAPAS DEL FLYSCH (EOCENO MEDIO)
- 9- CALIZA DE LA FOZ DE BINIES (EOCENO INFERIOR)
- 8- CALIZAS PALEOCENAS (dolomías, calizas y areniscas calcareas)
- 7- CALIZAS CRETACICAS (en general no arenosas)
- 6- VOLCANITAS
- 5- ARENISCAS ROJAS (PERMICO)
- 4- PIZARRAS NEGRAS Y CARBON (ESTEFANIENSE PRODUCTIVO)
- 3- CALIZAS CARBONIFERAS
- 2- CALIZAS DEVONICAS
- 1- GRANITOS

Otras formaciones o litologías se agrupan en:

- C- CUATERNARIO
- T- TERCIARIO
- M- MESOZOICO
- P- PALEOZOICO

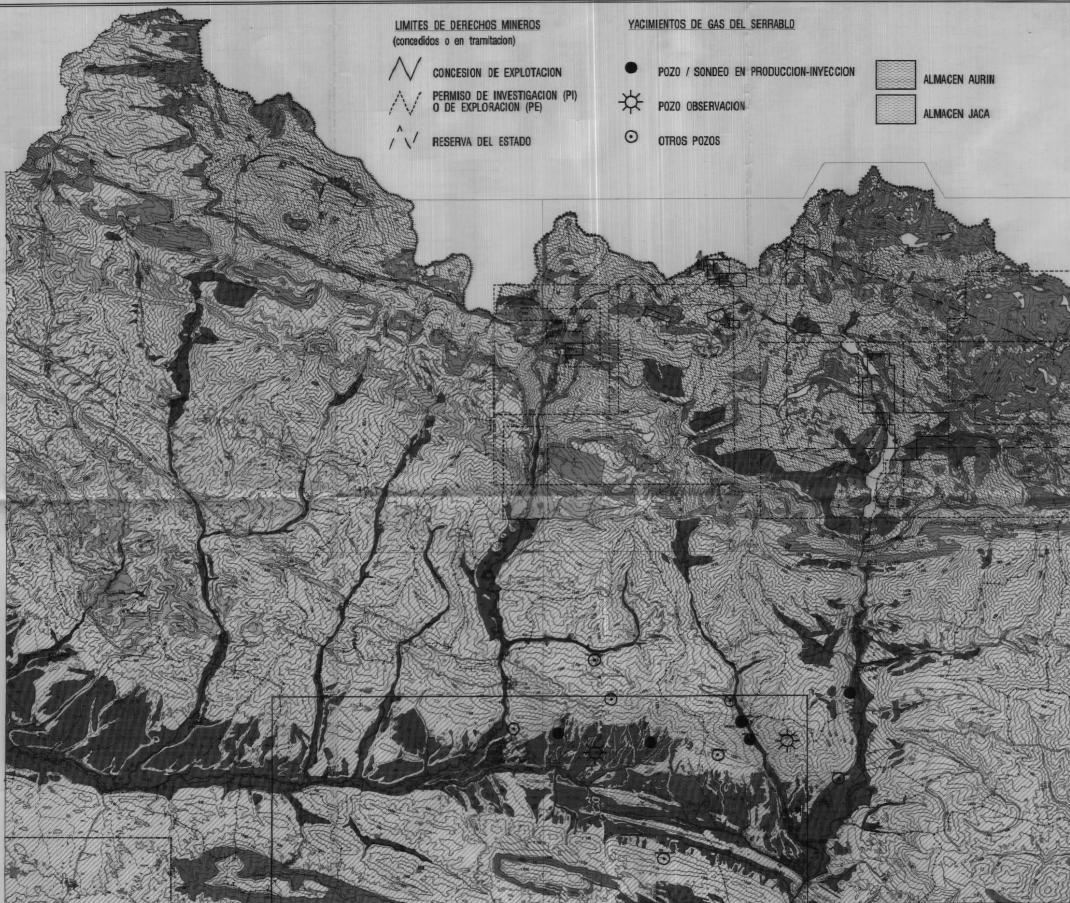
**LIMITES DE DERECHOS MINEROS  
(concedidos o en tramitación)**

- CONCESION DE EXPLOTACION
- PERMISO DE INVESTIGACION (PI)  
O DE EXPLORACION (PE)
- RESERVA DEL ESTADO

**YACIMIENTOS DE GAS DEL SERRALLO**

- POZO / SONDEO EN PRODUCCION-INYECCION
- POZO OBSERVACION
- OTROS POZOS

- ALMACEN AURIII
- ALMACEN JACA



▲ INDICIOS TOMADOS DE LOS MAPAS METALOGENICOS DEL ITGE, A ESCALA 1:200.000

▲ INDICIOS O EXPLOTACIONES TOMADOS DEL MAPA DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES DEL ITGE

▲ OTROS INDICIOS

**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**



Instituto Tecnológico Geominero de España



Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE PELIGROSIDAD POR ALUDES**  
Hoja No. 145 - 2 (SALLENT)

Autor: M<sup>a</sup> Teresa Saez Aragón (ITGE)

Coordenación SISTEMA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis Luján Huerta (ITGE)

ESCALA 1:25.000

0 2,5m

El sistema de coordenadas es: Proyección UTM (Zona 31)  
Base Topográfica de E. G. S. Escala 1:50.000



HUESCA

Diciembre 1994

**LEYENDA**

Interrupción de series determinadas por discontinuidades y accidentes sobre el relieve

Clases de Identificación: Homogeneización y sucesión; Escuestas e inyección

**ALUD**

**ZONA PELIGROSA**  
por rasgos o sucesión aludes

**PELIGRO LOCALIZADO**

**ZONAS CON DEFLACCIÓN**

**NÚCLEOS URBANOS**

**LÍMITE ÁREA DE ESTUDIO**

**LÍMITE DE CUENCA PRINCIPAL**

**LÍMITE DE CUENCAS SECUNDARIAS O MENORES**

**ZONAS CON ACUMULACIÓN**

**RED HIDROGRÁFICA**

**CORRIENTES**

**TIERRAS VÍAS TRESOLÍ**

**PRINCIPALES DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN**

**Defensa permanente activa:**

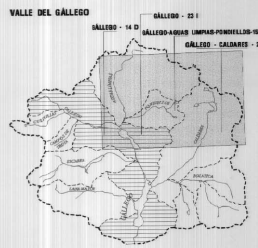
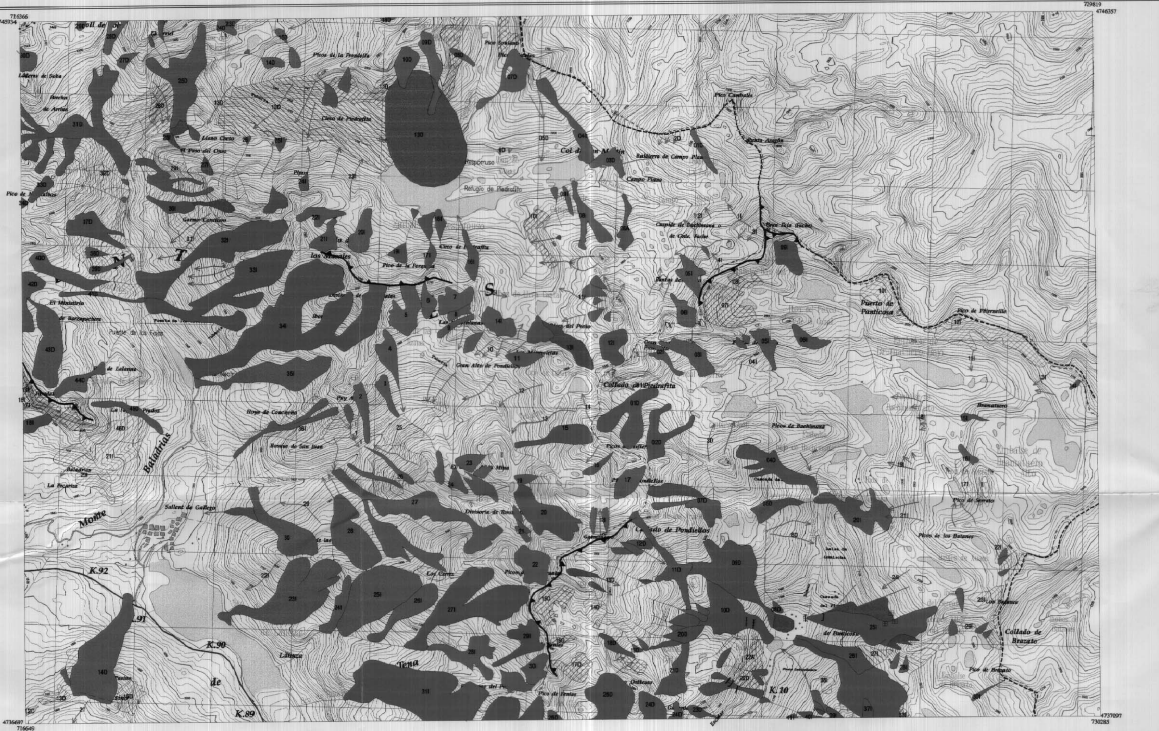
- Retención: Terrazas y Retención
- Barreras de viento: Pajinas
- Mallas de contención: Escudos

**Defensa permanente pasiva:**

- Cadenas: Dique de elevación
- Diques vivos: Redes de malla
- Pilas: Diques restringidos
- Diques de trazo: Pileas de trazo

**Defensa temporal activa:**

- Desprendimiento artificial con explosivos



**HOMONIMIA DE ZONAS DE ALUDES**

Es imprescindible seguir cada zona de alud para su correcta identificación. La nomenclatura seguida en esta cartografía consiste en nombrar el valle principal donde se sitúa la zona de alud, seguido de los puntos vales secundarios, y por último de su número que aparece en azul.

\* Cuando la zona de alud viene en el valle principal (esta región se usará independientemente la margen derecha o izquierda del valle, por lo que la nomenclatura se precederá por las letras D (derecha) o I (izquierda) y siempre comenzando el nombre de valle con la letra de su margen de origen.

GALLEGO - HD ; GALLEGO - 2H

\* Cuando la zona de alud se encuentra en un valle secundario o circos que giran en el valle principal, el nombre del valle o circos donde se sitúa y por último un número de identificación precedido por las letras D o I como se ha indicado anteriormente si es muy amplio, o bien marcado en el nombre de su margen del valle si es un valle menor.

GALLEGO - AGUAS LIMPIAS - PONDRELLÓ - 15 ; GALLEGO - CALDARES - 2H

**NOTA:**

Este documento muestra la zona que pueden verse afectadas por el desprendimiento de aludes. No precisa la magnitud, clase, ni la frecuencia del fenómeno.

Consultar una primera caracterización del territorio frente a este peligro natural, en representación topográfica y actualizada.

El Instituto Tecnológico y Geominero de España solicita la colaboración de la población para la mejora de esta información y datos que se puedan incorporar de aludes fuera de la zona de peligrosidad cartografiada.

**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO Y DE SUS RIESGOS  
NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**

**Instituto Tecnológico  
GeolMinero de España**

**GOBIERNO  
DE ARAGON**  
Departamento de Organización Territorial,  
Obras Públicas y Transportes

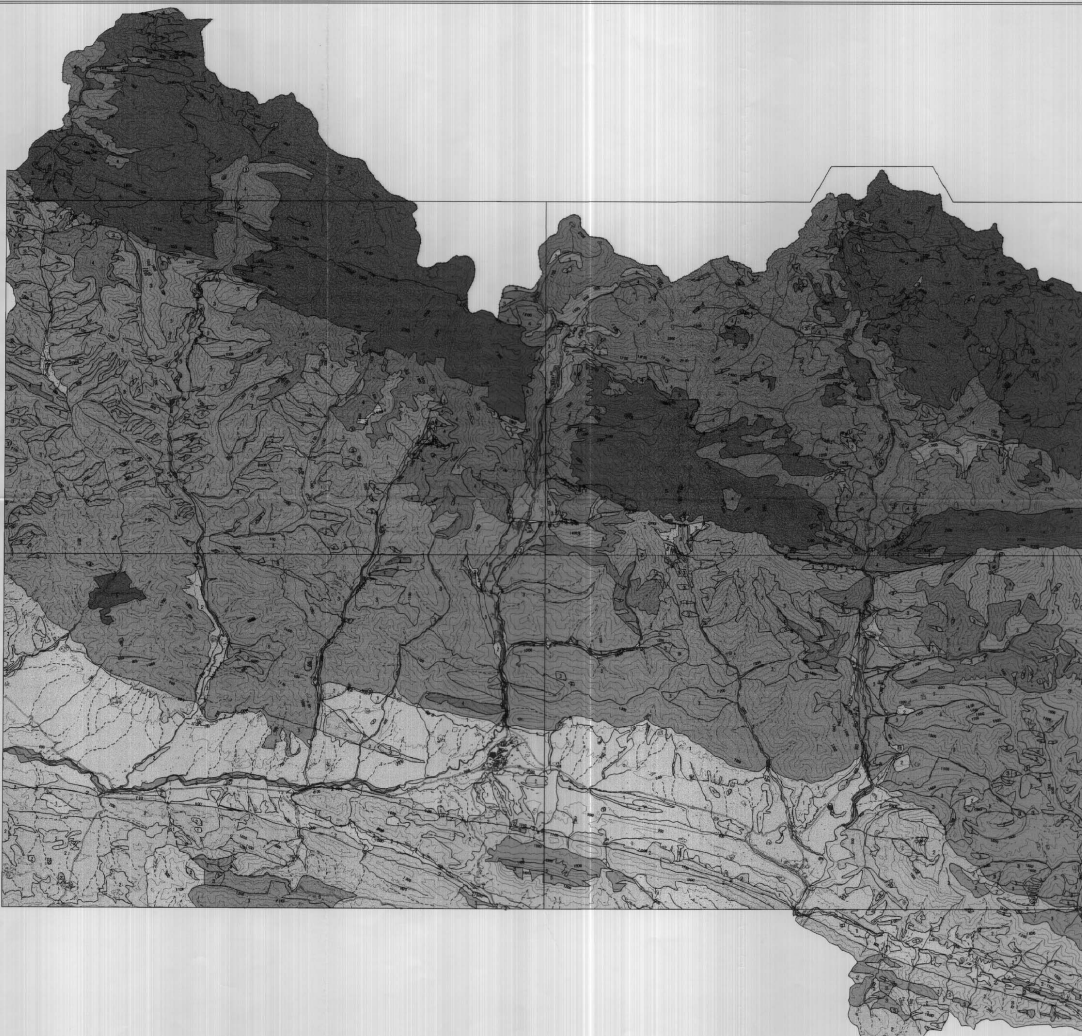
Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**VALORACION DEL PAISAJE ESCENICO Y EL MEDIO NATURAL**

Autores: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
INSTITUTO PIRINEANO DE ECOLOGIA  
Coordinación: Daniel Barreiro (ITGE) - Antonio Gómez Sal (IPE)  
Coordinación SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA: Luis Lobo Huerta (ITGE)  
Realización Técnica: Mª Paz Gómez (IPE) - Ester Albarreche (ITGE)



ESCALA 1:100.000  
Elipsoides: Internacional; Proyección: UTM (Buzo 30)  
Base Topográfica S.G.I. Escala 1:50.000  
NOVIEMBRE - 1995



Menor Valor Natural ← → Mayor Valor Natural

- CRITERIOS DE VALORACION**
- Valor Natural FAUNA = 17%
  - Valor Natural VEGETACION = 22.4%
  - Valor Natural AGUA = 20.8%
  - Valor Natural GEOLOGIA = 11.1%
  - Valor Natural PAISAJE = 28.9%

**ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**



Dirección del Estudio: INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER)

**MAPA DE CAPACIDAD DE ACOGIDA PARA LA EDIFICACIÓN ZONA VII**

Autores: Esther Eizmendi del Campo (ITGE)  
Daniel Saratry Falcó (ITGE)  
Coordenadas SISTEMA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: Luis León Huerta (ITGE)

ESCALA 1:25.000  
El presente informe fue preparado en el año 2004.  
Bases Topográficas S. S. C. Escala 1:50.000

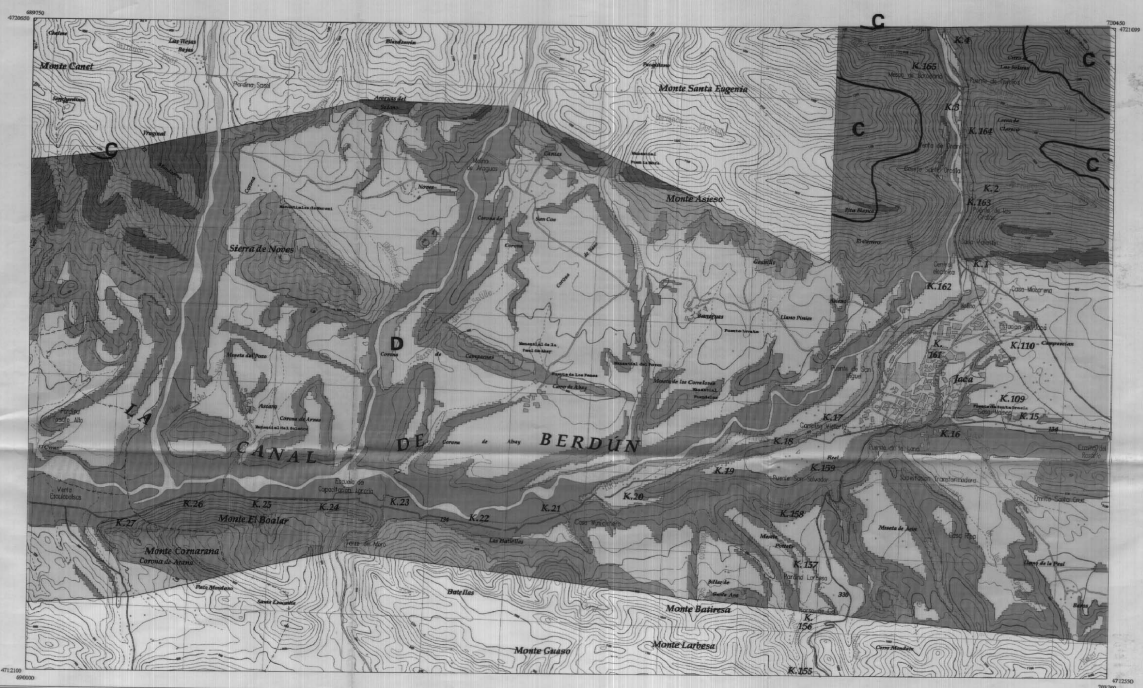


**CLASES DE CAPACIDAD DE ACOGIDA**

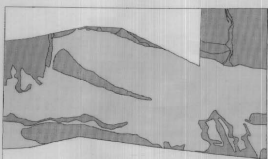
		APTITUD			
		MALA	REGULAR	ACEPTABLE	BUENA
IMPACTO	MUY BAJO	V	III	I	I
	BAJO	V	III	II	I
	MEDIO	V	IV	II	II
	ALTO	V	V	IV	IV
	MUY ALTO	V	V	V	V

**LEYENDA**

- CLASE I: CAPACIDAD DE ACOGIDA EXCELENTE LOCALIZACIÓN BUENA USO VOCACIONAL
- CLASE II: CAPACIDAD DE ACOGIDA ACEPTABLE LOCALIZACIÓN ADMISIBLE USO COMPATIBLE SIN LIMITACIONES
- CLASE III: CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA LOCALIZACIÓN ADMISIBLE CON BAJA APTITUD USO COMPATIBLE SIN LIMITACIONES
- CLASE IV: CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA LOCALIZACIÓN ADMISIBLE CON FUERTES IMPACTO USO COMPATIBLE CON LIMITACIONES
- CLASE V: CAPACIDAD DE ACOGIDA BAJA LOCALIZACIÓN DESFAVORABLE USO ADMISIBLE EN CASOS EXCEPCIONALES CON FUERTES RESTRICCIONES



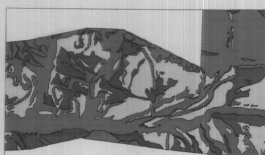
**MAPA DE IMPACTO GLOBAL**



- MUY BAJO
- BAJO
- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

ESCALA 1:80.000

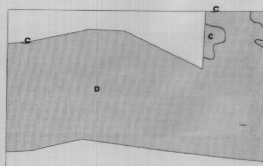
**MAPA DE APTITUD**



- APTITUD BUENA
- APTITUD ACEPTABLE
- APTITUD REGULAR
- APTITUD MALA

ESCALA 1:80.000

**PISOS BIOCLIMÁTICOS**



ESCALA 1:80.000

- A. PISO ALPINO Y SUBALPINO
- B. PISO MONTAÑO HÚMEDO
- C. PISO MONTAÑO SECO
- D. PISO SUBMEDITERRÁNEO