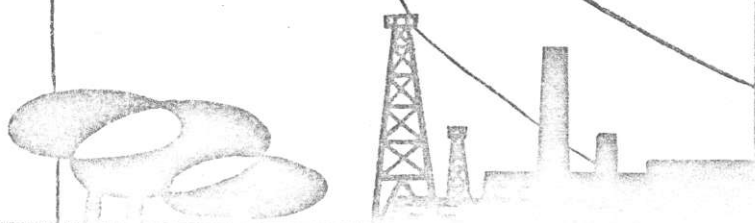


GEOLOGIA
AMBIENTAL
Y ORDENACION
DEL TERRITORIO



REUNION NACIONAL

///mía gráfica

S A N T A N D E R

19-23 Mayo-1980

COMUNICACIONES

PRINCIPALES CARACTERISTICAS GEOAMIBIENTALES DE LA REGION DEL ALTO FLUVIA (GERONA).

LUIS PALLI BUXO Y JOSE TRILLA ARRUFAT

RESUMEN

En el presente trabajo se estudian las principales características geoambientales de una amplia zona de la provincia de Gerona cuya utilización territorial ha sido históricamente muy reducida por causas preferentemente morfológicas.

El análisis se ha efectuado bajo el prisma de las ofertas -positivas y negativas- que el medio geológico presenta ante el adecuado aprovechamiento del área para diversos usos, teniendo en cuenta los posibles impactos que estos usos pueden acarrear sobre el medio.

Los resultados obtenidos se expresan cartográficamente en una serie de mapas temáticos.

SUMMARY

This study is about the main characteristics of a large area in the province of Girona, the utilization of which has been historically poor, basically due to geomorphological causes.

The analysis has been made considering the possibilities -both positive and negative- that the geological medium offers by appropriate use of the area, bearing in mind the possible impacts that these uses could have on the medium.

The conclusions drawn from this study are shown in a series of maps.

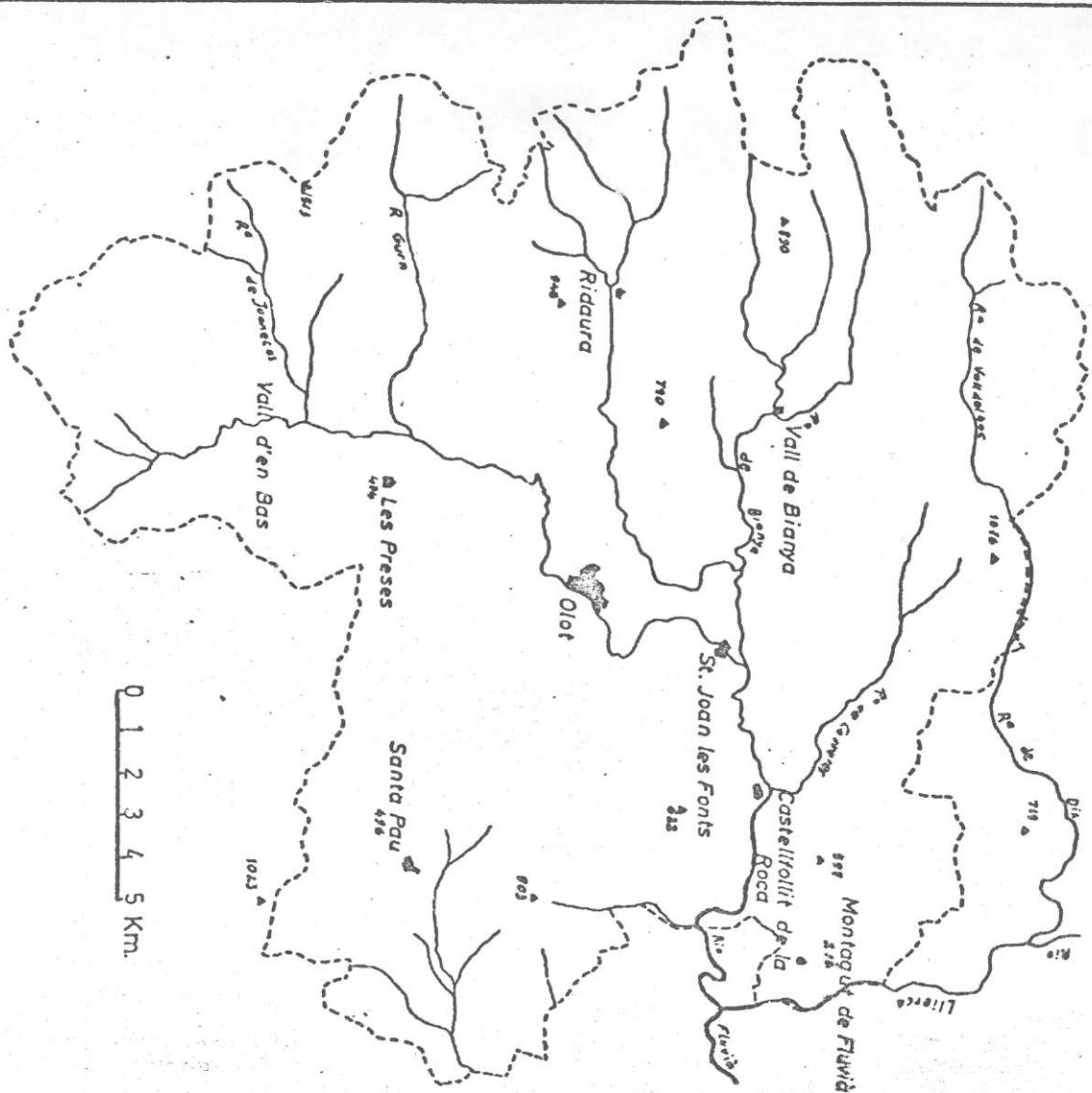
I INTRODUCCION

En la cuenca alta del río Fluviá, en el límite occidental de la provincia de Gerona, existe una extensa área de territorio que, como resultado de la dinámica interna que ha soportado, presenta un acusado relieve; no tanto por la altitud absoluta de sus cotas, que culminan en los 1513 m del Puigsacalm, sino más bien por los cambios de altura que se ofrecen entre puntos horizontalmente cercanos. Ello da lugar a una densa red hidrográfica de continuos cambios de orientación en su trazado y generalmente encajada entre valles estrechos.

De este modo, la resultante morfológica de la acción tectónica condiciona grandemente un total de unos 800 Km² de la provincia, en el sentido de que si bien lo agreste de la región confiere al paisaje una innegable belleza, no existen en cambio grandes zonas suficientemente llanas como para soportar una explotación agrícola, ni un desarrollo urbano o industrial. Así en toda la amplitud de esta región encontramos únicamente una zona, que se extiende desde la Vall de Bas, por Les Preses y Olot y desciende por el río Fluviá hasta Sant Jaume de Llierca, que alberga a casi la totalidad de los moradores de aquella extensa área(fig.1). O sea, se pueden recorrer muchos kilómetros cuadrados sin encontrar ningún núcleo habitado y donde lo hay, a favor de algún rellano cerca de un curso de agua, es de dimensiones muy pequeñas, con sólo algunas decenas de habitantes.

Esta condicionante morfológica se ha hecho sentir ya históricamente, imponiendo una limitación del uso del territorio que difícilmente puede soslayarse. Dado por tanto la limitación de espacio existente con posibilidades de usos alternativos, se ha puesto atención al área más extensa y en principio válida morfológicamente, intentando analizar la oferta espacial de su medio geológico.

Esta área y su entorno totalizan una extensión de unos 366 Km². Su estudio no ha pretendido ser exhaustivo ni tampoco en otro orden de cosas, ha partido de ninguna limitación o pre-



0 1 2 3 4 5 Km.

SITUACION

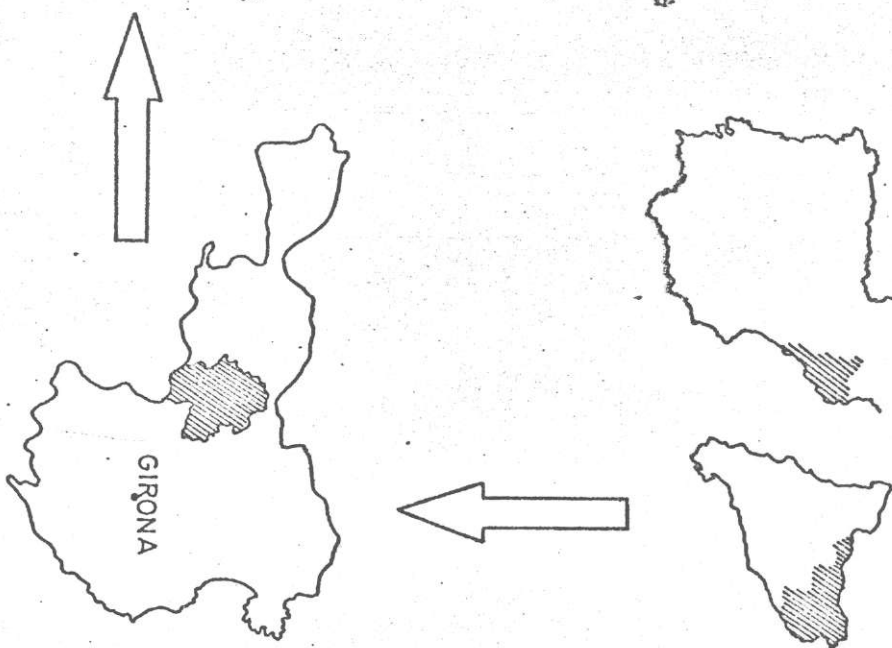


Fig. 1

determinación del uso del territorio.

II LITOLOGIA

Como preámbulo al análisis de la oferta territorial, se ha identificado la naturaleza litológica de los materiales aflorantes, cuya distribución espacial se ofrece en la figura 2.

Estos materiales se reparten entre los de naturaleza plutónica, volcánica y sedimentaria.

Por orden cronológico de su formación, aparece en primer lugar un afloramiento granítico, de extensión relativa muy limitada, situado en el límite norte del área considerada.

A continuación toda una serie sedimentaria eocénica, de potencia total considerable, en la que es posible distinguir, de abajo a arriba, los siguientes materiales:

- Calizas masivas con Alveolinas, con una potencia de unos 600 m.
- Calizas, areniscas calcáreas y margas arenosas, con un espesor total que sobrepasa los 1400 m.
- Areniscas, margas y limolitas de color gris cuyo grosor excede los 300m.
- .Margas, arcillas, areniscas, calizas y yesos repartidos según una dominancia de margas y arcillas grisáceas con areniscas masivas en el tramo superior, sustituidas en algunos puntos por calizas con abundantes miliólidos o por un potente nivel de yesos. La potencia del conjunto supera los 350m.
- Calizas grises organógenas, en un pequeño afloramiento junto a la riera de Joanetes.
- Arcillas y margas azules, con intercalaciones de limolitas y areniscas de grano fino, de potencia algo superior a los 120 m.
- Areniscas margosas ocreas con nodulos algo calcáreos; su espesor es de unos 150 m.
- Conglomerados, areniscas y arcillas rojas; espesor total superior a los 230 m.

- Areniscas masivas calcáreas gris azuladas con pequeñas intercalaciones margosas; potencia superior a los 800 m.
- Areniscas margosas grises. El espesor aflorante en Coll de Bas es de 334 m.
- Margas azules que sobrepasan los 350 m.
- Areniscas y calizas con un espesor de 150 m.
- Calizas coralinas con delgadas intercalaciones de areniscas y margas. El espesor en Coll d'Uria es de 90 m.

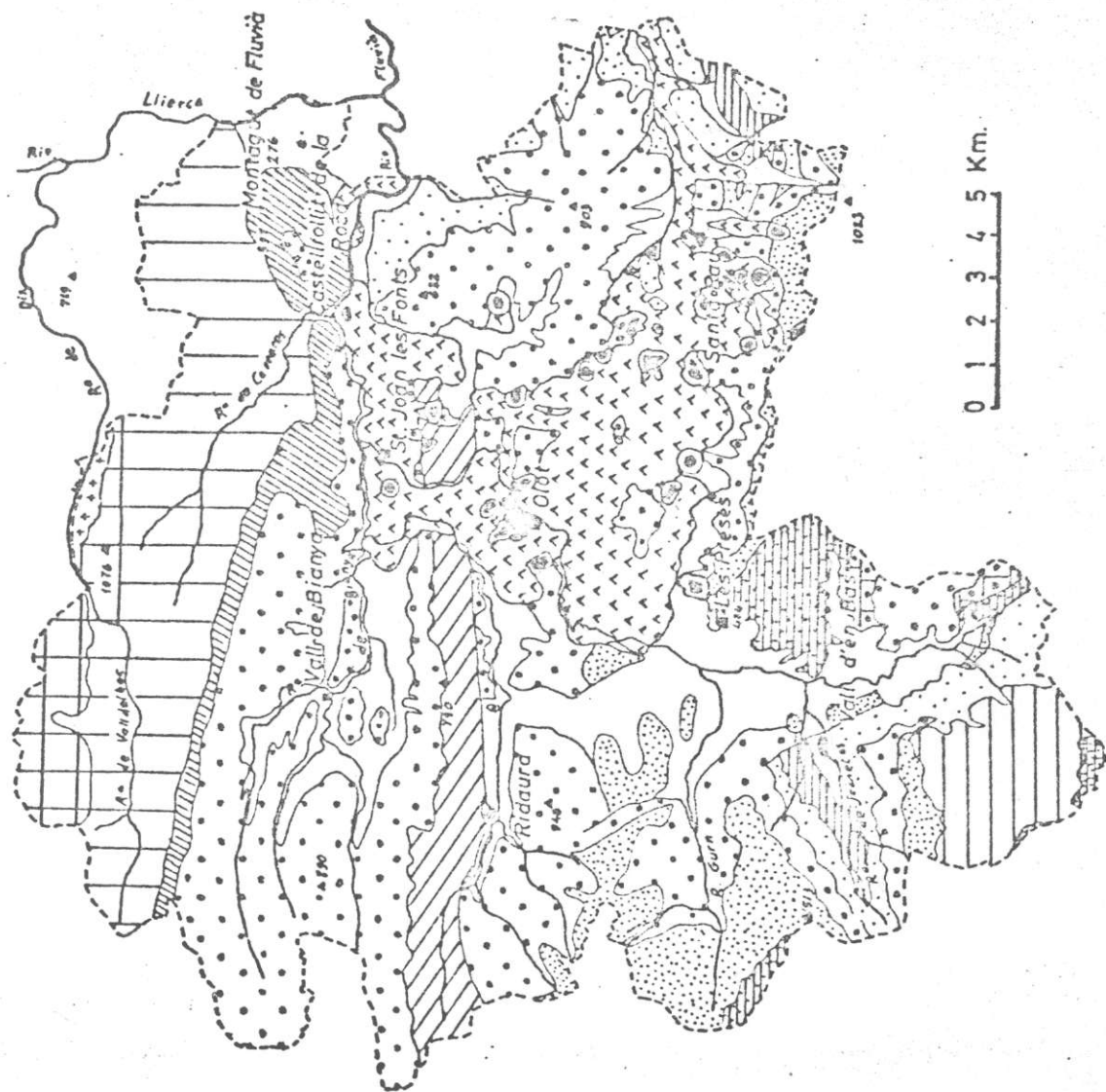
Se depositaron posteriormente y durante el Cuaternario, toda una serie de productos volcánicos que, en la cartografía se han delimitado conjuntamente, englobando tanto las coladas basálticas y basaníticas como los productos de explosión; todos ellos presentando una extensa área de distribución. También se han cartografiado conjuntamente el resto de acumulaciones cuaternarias que incluyen los materiales aluviales, coluviales y eluviales.

III OFERTAS DEL MEDIO GEOLOGICO

El resultado y la traducción del conocimiento de la litología y de los procesos geológicos actuantes en la región, han ido evidenciando unas distintas particularidades geoambientales que nos delimitan la oferta del medio geológico de esta región ante los posibles usos de su territorio.

Como caracteres generales que enmarcan la oferta geológica del área estudiada se han considerado los siguientes:

- Pendientes topográficas.
- Aspectos del comportamiento mecánico de los distintos materiales.
- Rocas industriales potencialmente explotables.
- Acuíferos.



- Conos volcanicos
- Materiales recientes indiferenciados
- Basaltos y productos volcanicos
- Calizas con corales
- Areniscas y calizas
- Margas
- Areniscas margosas grises
- Areniscas masivas calcareas
- Conglomerados, areniscas y arcillas
- Areniscas margosas ocreas
- Arcillas y margas
- Calizas organogenas
- Margas, arcillas, areniscas, calizas y yesos
- Areniscas, margas y limolitas
- Calizas, areniscas calcareas y margas
- Calizas masivas
- Granito

LITOLOGIA

Fig. 2

PENDIENTES

El área estudiada presenta extensas zonas con elevadas pendientes que limitan la utilización del suelo, pero por la apatencia de las mismas y por hallarse limítrofes a los focos de actividad humana, se han tenido en cuenta en el análisis territorial y se han considerado de interés para usos restrictivos. Estos abarcarían desde vertederos de basuras hasta segundas residencias.

Para separar estas áreas de uso restrictivo de aquellas que en principio ofrecen mayores posibilidades de utilización, se han cartografiado los sectores que ofrecen pendientes topográficas inferiores o iguales al 10% (fig. 3). Hay que señalar que las zonas que cumplen con esta condición morfológica poseen a la vez suelos en general muy ricos. Esta propiedad junto con una pluviometría incidente en el sector que se mantiene alrededor de los 1000 l/m /año, convierten a estas zonas en áreas muy aptas para la explotación agrícola.

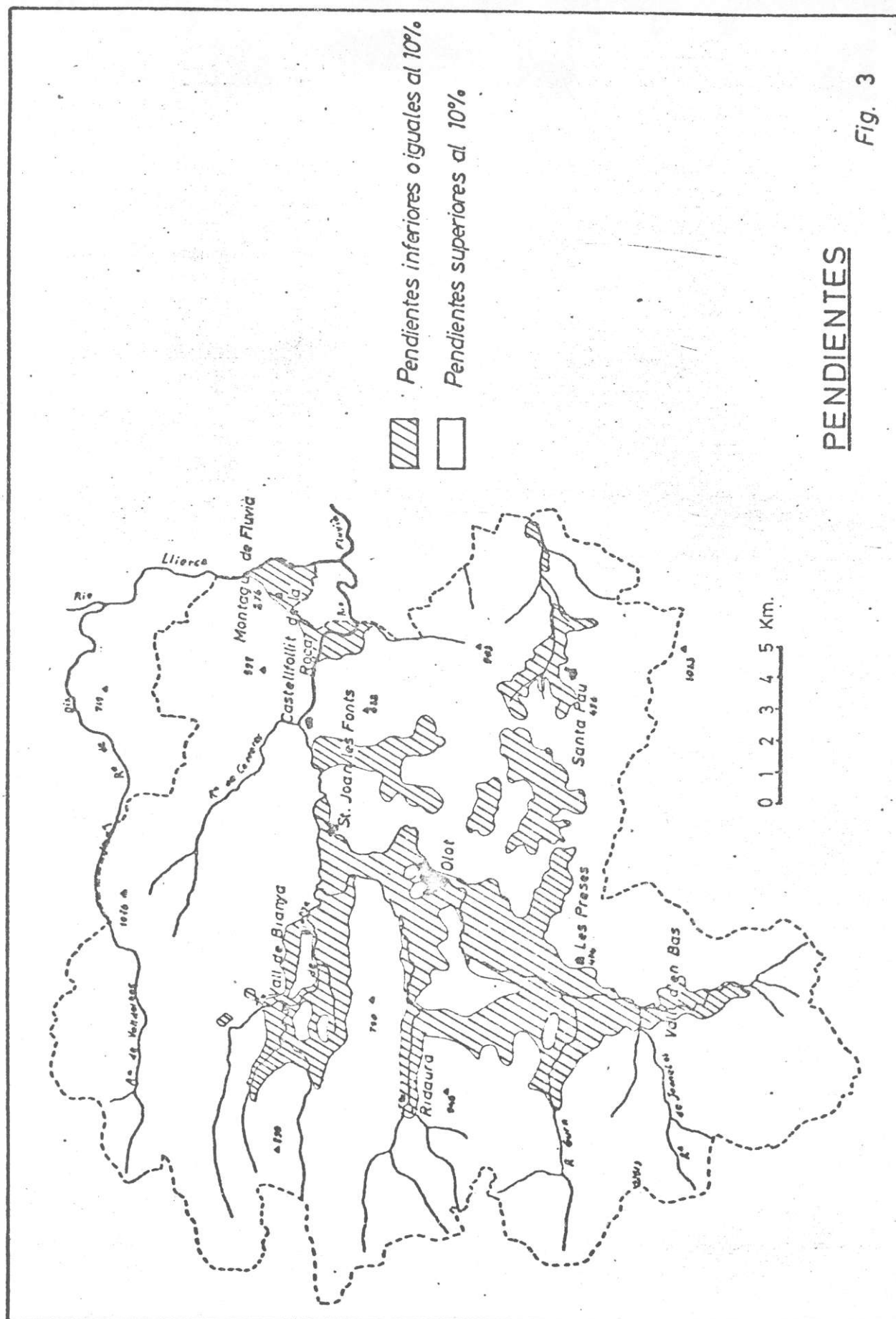
COMPORTAMIENTO MECANICO

Se han considerado como características mecánicas geoambientales las dificultades o facilidades de remoción que ofrecen los distintos materiales aflorantes y su mayor o menor capacidad de carga portante.

gún tres categorías distintas: fácil, media y difícil.

Se considera ripabilidad fácil la que ofrecen aquellos materiales que son removibles mecánicamente y sin excavación previa; por ejemplo los afloramientos de limos aluviales.

La ripabilidad media corresponde a aquellos materiales que son removibles mecánicamente previa excavación. A veces esta excavación puede ser laboriosa, con necesidad de rotura y arranque mecánico de una parte del afloramiento. Los materiales pertenecientes a esta categoría pueden variar desde las acumulaciones de arcillas cuaternarias hasta el granito alterado con sus



diques.

Los materiales de ripabilidad difícil son aquellos que para su remoción precisan previamente de otros medios -normalmente explosivos- distintos a los puramente mecánicos; tal es el caso de las areniscas, las calizas y los basaltos.

En cuanto a la capacidad de carga se han señalado aquellas áreas donde predominantemente el suelo y subsuelo inmediato no pueden soportar con seguridad una carga de 1 kg/cm^2 ; estos terrenos se han calificado de baja capacidad de carga.

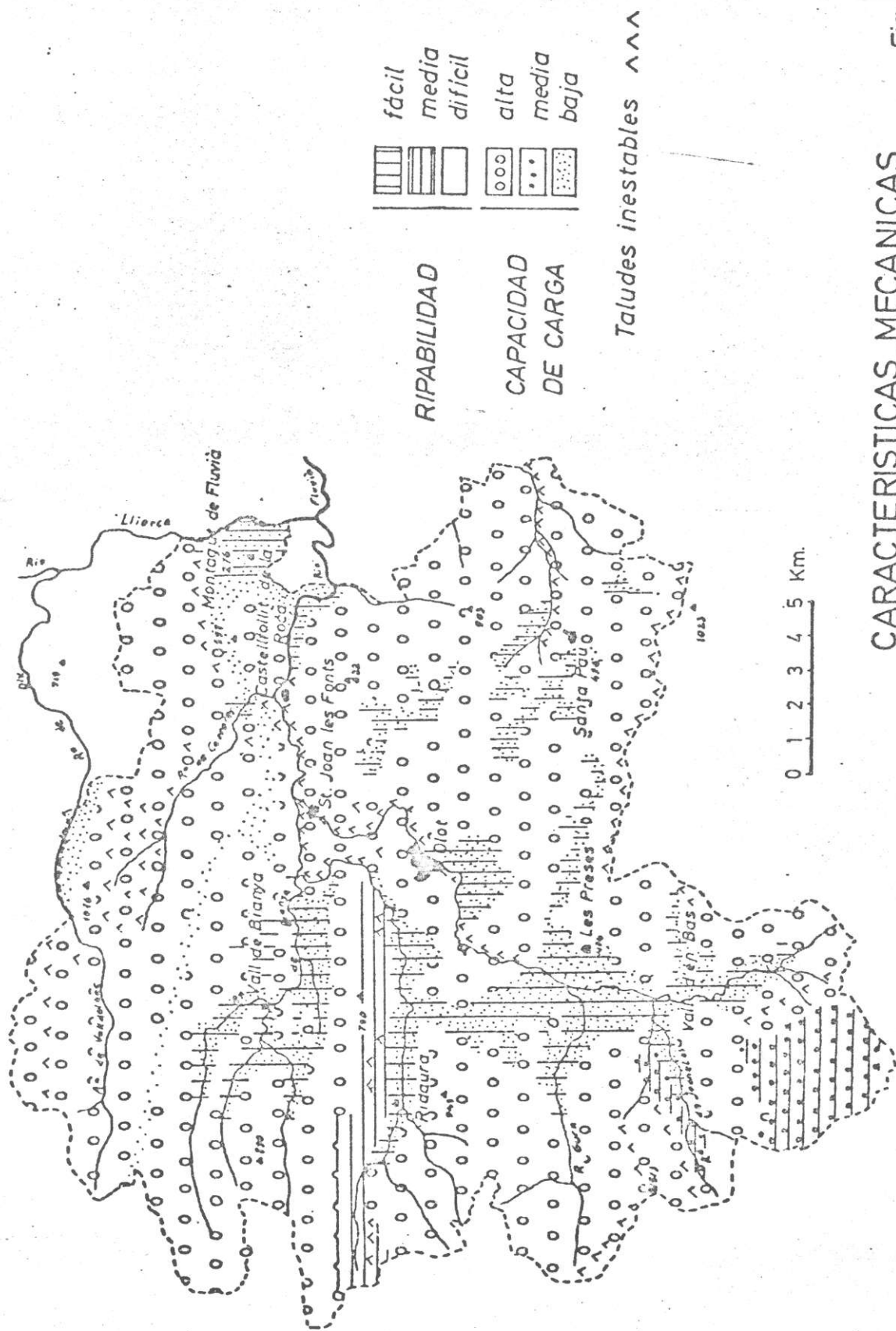
Aquellos cuya capacidad de carga dominante se mantiene entre 1 Kg/cm^2 y 3 Kg/cm^2 se han calificado como de capacidad media. Finalmente aquellos otros cuya capacidad de carga normalmente sobrepasa los 3 Kg/cm^2 se han cartografiado como pertenecientes a la calidad de alta capacidad de carga.

En la figura 4 se representa cartográficamente la distribución espacial de las dos características mecánicas aquí comentadas. En aquellas áreas donde existe una formación superficial -con potencia alrededor del metro- que recubre a otra, con características de capacidad de carga muy distintas, se ha prescindido de los materiales de recubrimiento y se ha calificado al área con las particularidades propias de la formación subyacente.

También se señalan, en la figura aludida y como parámetro mecánico, los sectores donde los taludes en su estado natural actual se presentan inestables. Esta inestabilidad afecta por un lado a escarpes basálticos que van retrocediendo paralelamente a sí mismos y por otro, a materiales eocénicos donde la inestabilidad se manifiesta o bien por deslizamientos planos o bien por desprendimientos rocosos.

ROCAS INDUSTRIALES

Con esta denominación se ha indicado de forma global los distintos tipos de rocas que son necesarias para la construcción en general y que se aprovechan o son susceptibles de ser aprovechadas. Todo ello ya sea para la fabricación de cementos; para la



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

obtención de áridos, tanto naturales como los obtenidos mediante fragmentación mecánica o trituración en cantera; para la obtención de productos cerámicos así como para piedras de construcción, en la actualidad de mucho menor utilidad.

El resultado del estudio de este tipo de oferta geoambiental de la región considerada se ofrece en la figura 5. En ella se reseñan los distintos tipos de materiales, el área donde se ubican y la utilización a que pueden dar lugar como rocas industriales, sin diferenciar ni señalar las que han estado o están en explotación. Sin embargo se acota la cuantía de sus reservas, tomando como criterios principales la potencia y la extensión horizontal de afloramiento de dichos materiales, por opinar que la explotación de este tipo de rocas no permite económicamente y en general un laboreo de las rocas encajantes.

Así, una reserva calificada de grande corresponde a aquel conjunto de estratos o aglomeración de una roca industrial cuyo frente de afloramiento es superior a los 30 m o que se ofrece según una extensión superficial superior a las 10 Ha.

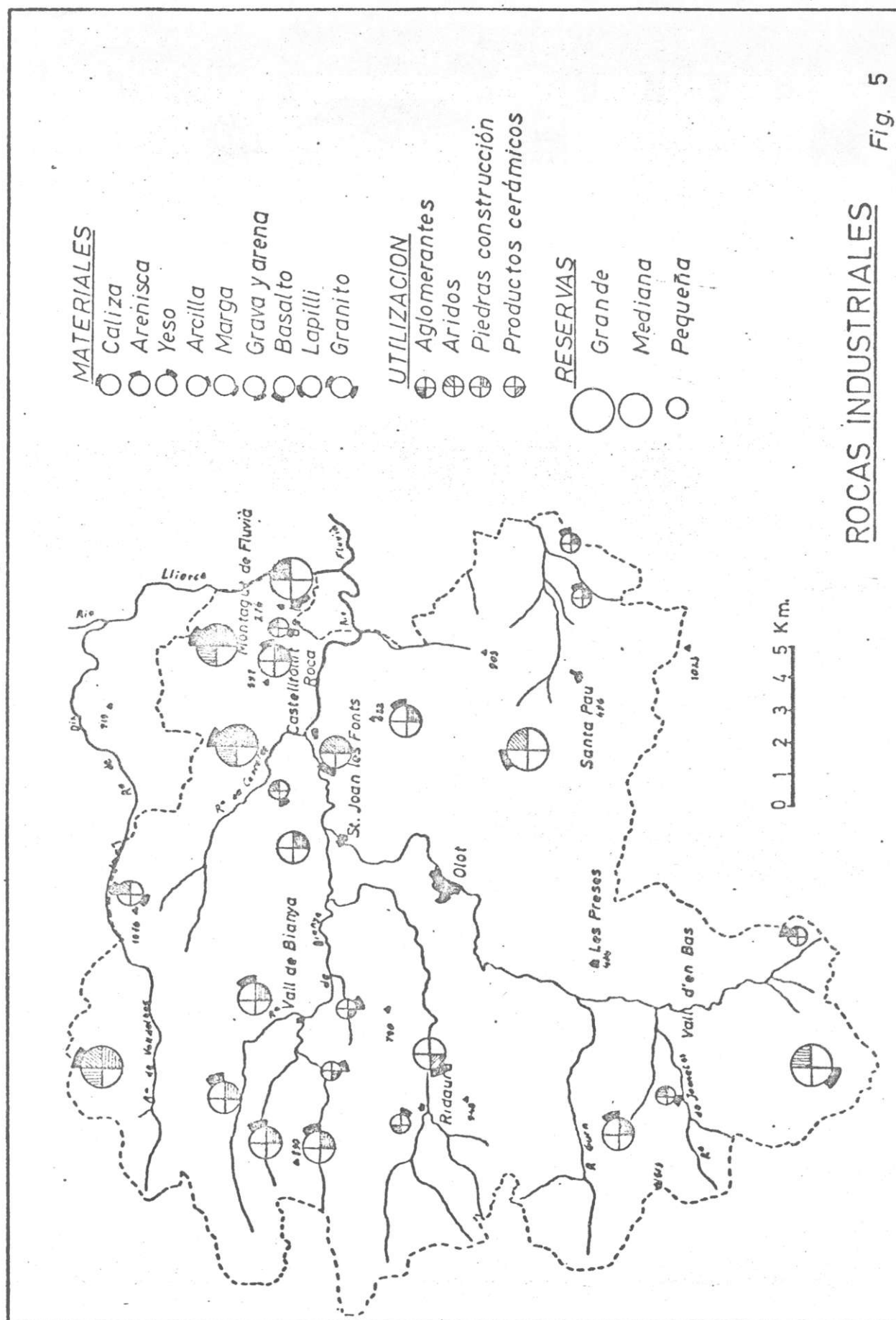
La reserva mediana corresponde a una anchura de afloramiento comprendida entre los 10 m y los 30 m o bien a una superficie de entre 5 Ha a 10 Ha.

Finalmente se ha considerado reserva pequeña cuando dicha anchura de afloramiento no sobrepasa los 10 m o su extensión es inferior a las 5 Ha.

ACUIFEROS

Las formaciones geológicas que constituyen verdaderos acuíferos son bastante reducidas en general en el conjunto de la zona estudiada.

Tenemos por un lado las acumulaciones aluviales, bastante precarias, de entre las que destacan las del río Fluviá, aguas abajo de Castellfollit de la Roca, cuyo espesor saturado se mide en alguna unidad de metros y las del propio río Llierca, antes de su confluencia con el anterior que presenta una acumulación de gravas cuyo espesor saturado puede alcanzar la decena de metros. Ambos acuíferos son libres.



En cambio, intercalados entre las coladas basálticas, extendidas sobre todo en el llano de Olot y descendientes por el antiguo y actual valle del Fluviá, se encuentran igualmente niveles de gravas aluviales que actúan como acuíferos. Existen en general dos de estas intercalaciones gravosas entre coladas basálticas e incluso tres en zonas muy concretas (Sant Joan les Fonts).

En la parte norte de la región se hallan unos niveles calcáreos más o menos masivos con intercalaciones margosas que se presentan algo carstificadas y aunque no soportan actualmente explotación, se opina que constituyen un acuífero multicapa que probablemente es el más extenso de la zona.

En general y en función de la elevada pluviometría incidente en la zona se puede esperar que la realimentación de estos acuíferos sea considerable.

PROCESOS ACTIVOS

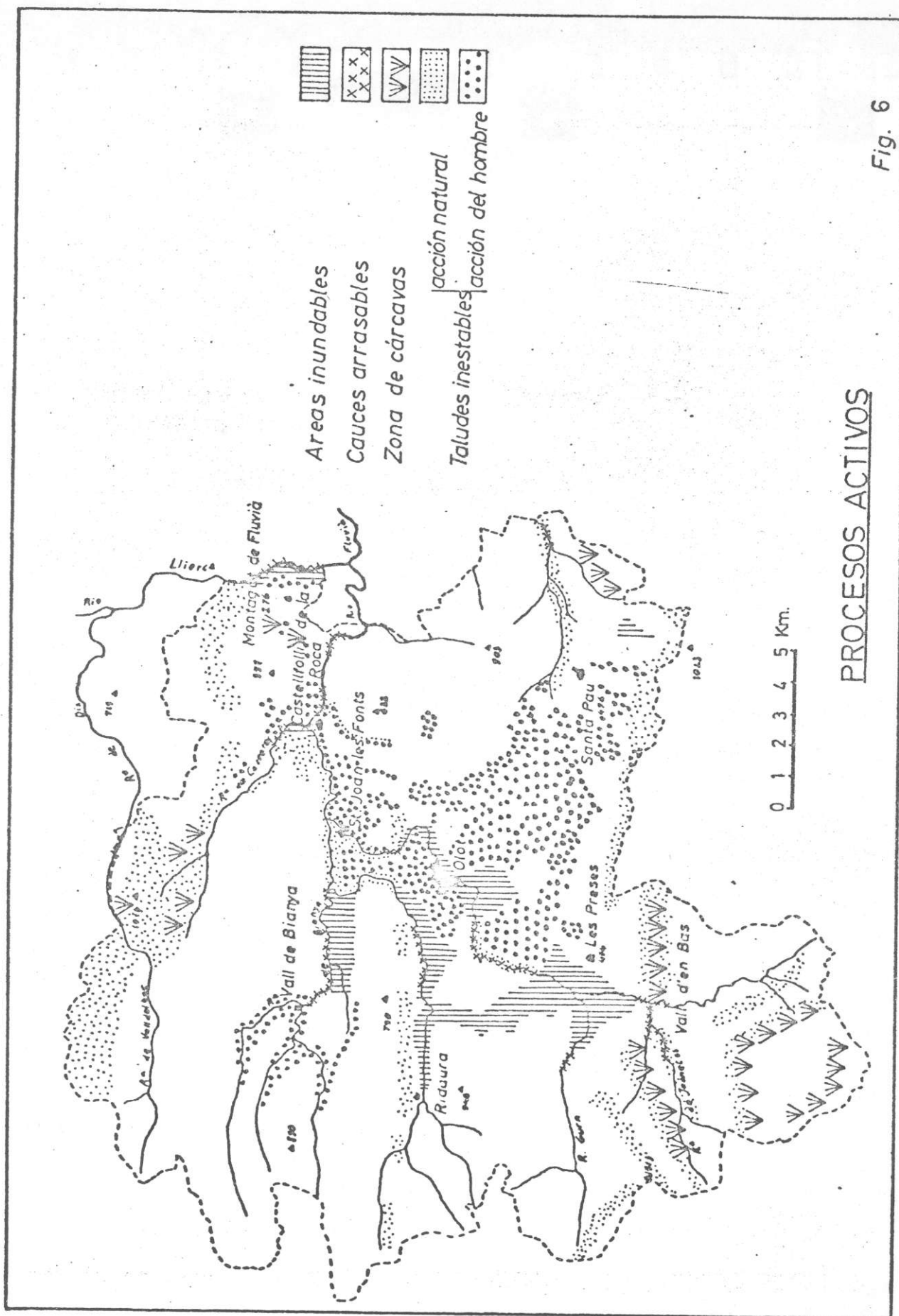
Entenderemos aquí como procesos activos la acción de los agentes dinámicos externos cuya actuación, como mínimo, se hace sentir, de forma más o menos intensa, a escala generacional.

Aunque el área estudiada está tapizada y por tanto protegida por una buena cobertura vegetal, algunos procesos debidos al agente agua se hacen notar y tienen su incidencia geoambiental. Su representación queda reflejada en la figura 6.

Por un lado y debido en gran parte a la morfología impuesta por las coladas volcánicas que en su día rellenaron los fondos de los valles fluviales, se sitúan una serie de áreas relacionadas geográficamente con los actuales cauces fluviales que resultan inundables. Su actuación como tales es esporádica, lo que no impide que las inundaciones tengan lugar a veces en años consecutivos.

Igualmente, algunos de los tramos fluviales de régimen continuo, presentan cauces arrasables por multiplicarse el espesor de su corriente por un factor diez o superior. La incidencia en este caso sobre obras situadas en sus márgenes y sobre los puentes tendidos encima de estos lechos puede ser importante.

Por otro lado el agente agua actúa también en laderas forma



PROCESOS ACTIVOS

Fig. 6

das casi exclusivamente por materiales margosos y arcillosos, abriendo en ellas abundantes cárcavas, sin dar tiempo a que se establezca la vegetación que las pueda proteger una vez iniciado el proceso.

Asimismo incluidos dentro del apartado que estamos comentando y donde hemos situado las áreas sometidas a los procesos activos, se han considerado también aquellas áreas en las que los taludes naturales son inestables. Esta inestabilidad es debida a causas naturales -desprendimientos de rocas y deslizamientos planos- o a la acción del hombre que puede provocar, por abertura de taludes, nuevos deslizamientos, sobre todo en las intercalaciones areniscosas de las margas, o dando lugar a una desagregación granular, lenta pero continua, que afecta especialmente al lapilli.

IV IMPACTOS

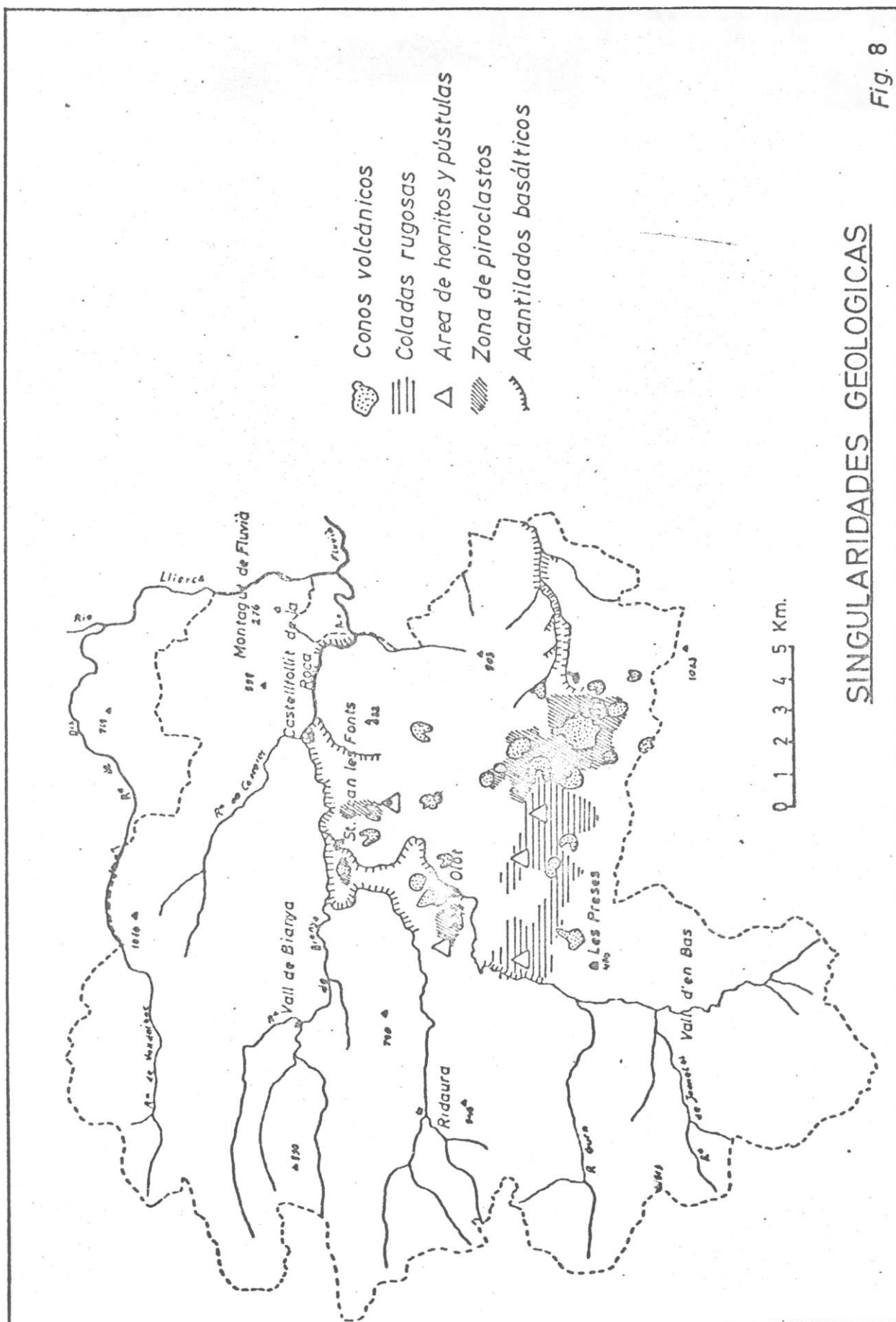
La utilización del territorio de la región que nos ocupa , en función de sus- características geológicas, presenta unas posibilidades generales de deterioro del medio geoambiental, de las que aquí hemos considerado dos aspectos muy diversos entre sí:

- Vulnerabilidad a la contaminación.
- Singularidades geológicas.

VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACION

En este apartado se ha tenido en cuenta el comportamiento de los distintos materiales aflorantes y su relación hidrogeológica, para valorar la vulnerabilidad del medio geológico ante unas supuestas sustancias contaminantes disueltas que circulan o se liberan en su superficie.

Se ha acotado así la facilidad de infiltración o de penetración de la sustancia en el subsuelo, así como la facilidad de percolación o de circulación subterránea, atendiendo a la per-



meabilidad que el subsuelo ofrece de forma cualitativa. De la valoración conjunta de esos parámetros se ha obtenido una calificación de la vulnerabilidad del medio, que se ofrece en la figura 7.

SINGULARIDADES GEOLOGICAS

Debido a la acción de la actividad volcánica durante y a lo largo del Cuaternario, existe en la región toda una morfología muy representativa de este tipo de fenomenología geológica, que constituye el ejemplo mejor conservado de la España peninsular.

Esta morfología volcánica presenta muy bellos ejemplos de vulcanismo de explosión, con conos volcánicos de diferente tipología, alguno de ellos muy mutilados por la acción antrópica. A la vez se ofrecen igualmente ejemplos de coladas de diferentes tipos -planares y rugosas- junto con acantilados basálticos de rara belleza. Las formas menores como hornitos y pústulas se encuentran en su mayoría ya muy degradadas o desaparecidas. Toda esta morfología se ha representado en la figura 8.

Las características geoambientales de la región ya imponen una limitación bastante onerosa a sus posibilidades de uso, pero así y todo opinamos que esta morfología de valor genuino e irrepetible debe tenerse en cuenta en la programación de la ordenación territorial.