

Movimientos del terreno de la provincia de Granada

MOVIMIENTOS DEL
TERRENO
DE LA PROVINCIA
DE GRANADA

1987

MOPU.— Dirección General de Carreteras

Indice

	<i>Pág.</i>
Presentación	3
Memoria	5
1. Elementos naturales condicionantes de la estabilidad de laderas	
1.1. Los procesos gravitacionales	5
1.2. Conceptos básicos adoptados	5
1.3. Clasificación de los movimientos	7
1.4. Representación cartográfica de los conceptos básicos adoptados	9
2. Geología general de la provincia de Granada	
2.1. Estructura	11
2.2. Geomorfología	11
2.3. Litoestratigrafía	11
2.4. Tectónica y sismicidad	13
2.5. Climatología	15
2.6. Vegetación	15

Anejos

1. Diagramas de balance hídrico	17 a 27
2. Simbología	29
3. Leyenda de mapas de litogrupos (1/100.000)	31
4. Leyenda de mapas de movimientos del terreno (1/100.000)	35

Planos

1. Esquema tectónico	65
2. Esquema climático	69
3. Esquema de vegetación	73
4. Esquema llave de distribución de hojas	77
5. Mapas de movimientos del terreno (hojas 1 a 19)	79 a 117
6. Mapas de litogrupos. (hojas 1 a 19)	121 a 157

Presentación

Las obras viales actuales presentan unos condicionamientos de trazado que obligan, en la mayor parte de los casos, a grandes movimientos de tierras. Como consecuencia, las dimensiones de los terraplenes y de los desmontes aumentan con respecto a los ejecutados en el pasado, haciéndolo paralelamente, no sólo la importancia de los problemas que se pueden producir, sino también el grado de probabilidad de que aparezcan.

Consciente de esto, el Servicio de Geotecnia de la Dirección General de Carreteras ha realizado numerosos estudios de reconocimiento del terreno en lo que se refiere a las características de estabilidad natural de los mismos.

La síntesis de algunos de estos estudios, para un ámbito territorial concreto, es la publicación que ahora se presenta: «Movimientos del Terreno de la provincia de Granada».

Esta publicación contiene, además de una somera explicación de los nuevos conceptos reflejados en la cartografía y de una sucinta ambientación geológica de la provincia de Granada, un conjunto de mapas de movimientos del terreno que cubren la superficie de la misma, acompañados de otros mapas y esquemas necesarios para su mejor comprensión.

Se incluyen los movimientos naturales, activos o ya estabilizados, así como las condiciones naturales límite de estabilidad para las distintas unidades cartografiadas.

Los estudios de planeamiento, previos y anteproyectos de autopistas y carreteras importantes, especialmente en su aspecto de trazado, pueden encontrar en esta publicación una ayuda importante en todo lo que se refiere a cuestiones relacionadas con el terreno y su estabilidad.

José A. Hinojosa Cabrera
Ingeniero Jefe del Servicio de Geotecnia

Memoria

1.1. LOS PROCESOS GRAVITACIONALES

Los movimientos de material sólido en las laderas, independientemente de que sean naturales y/o inducidos por la actividad humana, pueden definirse como los desplazamientos de elementos superficiales de la corteza terrestre bajo la acción de la gravedad. Se trata, pues, de movimientos de material rocoso que se separa del resto de la masa de la que forma parte, o de suelo de recubrimiento que total o parcialmente se separa del sustrato rocoso que lo sustenta.

En razón de la naturaleza de los materiales afectados, de la disposición final de los mismos, del volumen implicado, de la forma o de la velocidad del proceso se han propuesto múltiples clasificaciones. En el apartado 2.3 se expone una clasificación de tipo genético que parece suficientemente completa para los fenómenos existentes en España y que permite, a partir de ella, considerar las medidas precautorias o correctoras necesarias para contrarrestar aquéllos.

Ahora bien, independientemente de la clasificación adoptada, en un proceso de movimiento de ladera las fuerzas implicadas son realmente las actuantes en un móvil sobre un plano inclinado, es decir, como elemento activo, la componente tangencial del peso de la masa movilizada y como elementos resistentes un componente cohesivo o de rozamiento en la superficie de despegue y el producto de la componente normal a la citada superficie del peso de la masa movilizada por el ángulo de rozamiento interno del material. Es decir:

$$R = c + (P \cos. \alpha) \cdot \tan. \alpha \text{ (ecuación de Coulomb)}$$

En principio ambos valores, la cohesión y el ángulo de rozamiento interno del material, son magnitudes medibles mediante los correspondientes ensayos de resistencia al corte. Sin embargo, no se puede considerar que los materiales implicados sean homogéneos, por lo que tanto uno como otro parámetro pueden ser variables en una o varias direcciones del espacio. Por ello, además de conocer la naturaleza del material, es necesario conocer la estructura del mismo o, lo que es lo mismo, sus superficies de discontinuidad, bien internas (litoestructura), bien externas (tectónica).

En el caso hipotético de un sistema en equilibrio, el desencadenamiento del fenómeno puede producirse por la modificación de cualquiera de los valores anteriores:

- Verticalización de la ladera (aumento de α).
- Disminución temporal o espacial de la cohesión c .
- Modificación del ángulo de rozamiento interno (disminución de α).

En el primer caso, el cambio puede deberse a causas naturales (socavación fluvial al pie, erosión torrencial longitudinal, sismicidad, otros movimientos de masas que modifiquen el perfil de la ladera, etc.) o también a causas artificiales (excavaciones, acumulaciones o sobrecargas en cabecera, etc.). La disminución de la cohesión o del ángulo de rozamiento interno implican una alteración en la naturaleza del material, bien sea por cambios mineralógicos (alteración de rocas o suelos) o por introducción de nuevos elementos en el sistema, como puede ser la sustitución de aire por agua en los poros (saturación, fluidificación) o por hielo (gelificación, gelifración). De hecho, la presión del agua (o hielo) contenida en los poros del material saturado actúa por una parte disminuyendo la tensión normal (componente normal del peso) y, por otra, produciendo una alteración mineralógica superficial al dar lugar a reacciones químicas en condiciones de presión (a veces también de temperatura), menores que

las de la formación de la roca o suelo. Esta alteración supone normalmente una estructura de menor «empaquetamiento» en la que, evidentemente, el ángulo de rozamiento interno disminuye al ser menor la superficie de contacto de las partículas.

Tenemos, pues, dos efectos claros de la acción del agua (o hielo) sobre los materiales: 1) por un lado, a largo plazo, disminuyendo la cohesión del material: paso de roca masiva a roca disgregada, paso de roca sana a suelo residual y paso de suelo compacto a suelo flojo; en este sentido, los repetidos ciclos de saturación-desección actúan acelerando el proceso. 2) por otro lado, a corto plazo (incluso con efectos inmediatos), al saturarse un suelo suficientemente poroso (flojo), la presión del agua contenida en los poros actúa rebajando el efecto del peso del material considerado. De acuerdo con Terzaghi y Peck (1948), y con Bishop y Bjerrum (1961), puede tomarse como peso actuante

$$P_n = P - p$$

siendo p la presión del agua contenida en los poros, tanto mayor cuanto más próximo esté el material a la saturación.

Evidentemente, en el caso en que $p \geq P$ la resistencia por rozamiento puede llegar a anularse.

Por consiguiente, la saturación de una masa suficientemente porosa (roca disgregada, suelo flojo) situada en una ladera actúa en dos formas:

1. Anulando la resistencia eficaz en la superficie de despegue
2. Rebajando la cohesión del material de forma que actúe como material plástico o incluso fluido.

En virtud de la mecánica así esquematizada parece evidente que para el estudio de los movimientos de ladera, las variables de control son:

- Litoestratigrafía: naturaleza del material y estructura interna de la masa movilizable.
- Topografía: ángulo de pendiente y desnivel.
- Climatología: pluviometría y, en menor grado, termometría.
- Tectónica: macroestructura, discontinuidades y actividad sísmica.
- Protección: recubrimiento vegetal y actuaciones antrópicas.

La influencia de las tres primeras existe siempre; la tectónica y la protección tienen más interés en algunas áreas y menos en otras.

1.2. CONCEPTOS BASICOS ADOPTADOS

Dado que la climatología tiene un ámbito de actuación a escala comarcal, parece conveniente diferenciar unos conjuntos climáticos dentro de la provincia, en virtud tanto de la intensidad de las lluvias como de su distribución a lo largo del año medio y su influencia en el estado de saturación-desección del suelo. Evidentemente, el balance hídrico se puede hacer exclusivamente para el año medio, lo que marcará las épocas de mayor riesgo. Sin embargo, en cualquier momento una lluvia torrencial puede saturar un suelo, por lo que es conveniente complementar estos datos con los máximos de lluvia en 24 horas.

1. Elementos naturales condicionantes de la estabilidad de laderas

Por otra parte, la influencia de la litoestratigrafía, topografía y tectónica se ha considerado con arreglo a los criterios progresivos de diferenciación, que se relacionan a continuación.

A) Litogrupo

Son unidades cartográficas que presentan las siguientes características:

1. Los materiales integrantes constituirán un conjunto homogéneo respecto a características litoestratigráficas y estructurales, debiendo ser en general una formación representativa a nivel cartográfico a escala 1/50.000.
2. Se podrán incluir, a veces, litologías diferentes a las dominantes, siempre que aquéllas estén íntimamente relacionadas con éstas en la morfología y morfodinámica del terreno.
3. Los recubrimientos de pequeño espesor quedarán integrados dentro de los litogrupos.

Su representación simbólica será un número.

B) Morfoárea

Son unidades cartográficas que resultan de realizar una diferenciación morfológica en un litogrupo, correspondiéndose, pues, con una superficie del terreno que constituye un relieve característico y con un desarrollo normalmente amplio.

Su representación simbólica será una letra mayúscula.

C) Unidad morfodinámica

Son unidades cartográficas que resultan de diferenciar, dentro de una morfoárea, los siguientes factores morfodinámicos:

1. Orografía

En lo referente al relieve debe existir una cierta homogeneidad en las formas, la pendiente y la red hidrográfica. En el cuadro 1 se presentan los diferentes tipos de relieve que se consideran.

2. Grado de inestabilidad

Se tienen en cuenta, por una parte, el porcentaje de superficie afectada por la inestabilidad y, por otra, el tipo de dichas inestabilidades (activa y latente o potencial). El cuadro 2 define el modo de representación simbólica de estos conceptos (número y letra). Cartográficamente se representan mediante un color y una trama.

3. Grado de erosión

Se tiene en cuenta, de igual forma que en el punto 2, el porcentaje de superficie afectada y la intensidad. El cuadro 3 define la forma de representar simbólicamente estos conceptos.

En cuanto a la protección por vegetación, casi todos los estudios existentes se refieren a la protección del suelo frente a la erosión. Sin embargo, el fenómeno de los movimientos masivos de suelos es bastante diferente. La escorrentía superficial es el factor determinante de la erosión y parece evidente que cuanto mayor sea el porcentaje de agua infiltrada, menor será la erosión. La vegetación, favoreciendo la infiltración, protege de la erosión.

Por el contrario, la acción de la vegetación respecto de la estructura del suelo es de «granulación» a través de las raíces. Los suelos granulares (arenosos o arenolimosos) tienden a agregar sus partículas en grumos mayores, en tanto que los suelos cohesivos sufren una fragmentación de su masa en unidades pequeñas. El resultado final en ambos casos es la formación de una estructura de partículas centimétricas separadas, cuyo tamaño medio depende de la densidad radicular. El mecanismo descansa en el ciclo de humectación-desección que es favorecido y orientado por las raíces.

En consecuencia, un suelo cohesivo así «granulado» se satura más fácilmente y en mayor profundidad con vegetación que sin ella. La masa movilizable es mayor y aunque no se alcance el límite líquido, como ocurre con la película superficial de un suelo no cubierto, se produce la plastificación de la masa. Si la potencia de suelo saturado (o húmedo) y la pendiente son suficientes podrá llegar a darse la rotura del suelo con su correspondiente escaque; si no lo son se producirá una reptación y, en cualquier caso, un movimiento de masa.

Así pues, la protección de los suelos por vegetación continua frente a los movimientos de masas en la ladera presenta un umbral de activación en un ángulo de pendiente bastante más bajo que frente al fenómeno de la erosión. Por ello conviene rebajar de forma sustancial los índices de protección calculados para la erosión a partir del ángulo que depende del tipo de suelo, en relación con su contenido en arcilla y elementos dispersantes.

CUADRO 1

Orografía

Denominación	Definición	Pendiente	Símbolo
Relieves muy acusados	Grandes diferencias de altura	Pendientes muy acusadas	> 40% 9
Relieves acusados	Grandes diferencias de altura	Pendientes acusadas	27-40% 8
		Pendientes medias	22-27% 7
		Pendientes suaves	< 20% 6
Relieves moderados	Diferencias de altura moderada	Pendientes muy acusadas	> 30% 5
		Pendientes acusadas	22-30% 4
		Pendientes medias	15-22% 3
		Pendientes suaves	< 15% 2
Relieves suaves	Escasas diferencias de alturas	Pendientes fuertes y locales	> 15% 1
		Pendientes suaves y nulas	< 15% 0

CUADRO 2

Grado de inestabilidad

Movimientos activos y latentes						
Superficie afectada \ Intensidad del movimiento	Muy baja	Baja	Moderada	Notable	Alta	Muy alta
	< 10%	1-O	1-B	1-M	1-N	1-A
10-25%	2-O	2-B	2-M	2-N	2-A	2-T
25-50%	3-O	3-B	3-M	3-N	3-A	3-T
50-75%	4-O	4-B	4-M	4-N	4-A	4-T
> 75%	5-O	5-B	5-M	5-N	5-A	5-T

Movimientos potenciales						
Superficie afectada \ Intensidad del movimiento	Muy baja	Baja	Moderada	Notable	Alta	Muy alta
	< 10%	6-O	6-B	6-M	6-N	6-A
10-25%	7-O	7-B	7-M	7-N	7-A	7-T
25-50%	8-O	8-B	8-M	8-N	8-A	8-T
50-75%	9-O	9-B	9-M	9-N	9-A	9-T
> 75%	10-O	10-B	10-M	10-N	10-A	10-T

CUADRO 3

Grado de erosión

Superficie afectada \ Intensidad del movimiento	Muy baja	Baja	Moderada	Notable	Alta	Muy alta
	< 10%	1-O	1-B	1-M	1-N	1-A
10-25%	2-O	2-B	2-M	2-N	2-A	2-T
25-50%	3-O	3-B	3-M	3-N	3-A	3-T
50-75%	4-O	4-B	4-M	4-N	4-A	4-T
> 75%	5-O	5-B	5-M	5-N	5-A	5-T

1.3. CLASIFICACION DE LOS MOVIMIENTOS

Como ya se ha indicado, cualquier clasificación que se adopte para los movimientos gravitacionales adolecerá de un cierto grado de artificialidad, ya que los límites entre uno y otro tipo de movimientos no se dan de forma neta en la naturaleza.

El ejemplo del móvil sobre el plano inclinado que se ha utilizado anteriormente, no existe en la realidad, por cuanto en el terreno no hay planos netos ni sólidos perfectos. Aun en el supuesto de que una masa comience a deslizar por una superficie inclinada, las irregularidades del terreno y de la propia masa darán lugar probablemente primero a una rodadura (con algunos posibles saltos) y luego, o simultáneamente, a una disgregación de la masa misma.

La clasificación aquí adoptada pretende reunir dentro de un mismo grupo aquellas inestabilidades cuyos tratamientos de corrección son semejantes. En una primera aproximación se diferencian movimientos de carácter relativamente simple y de extensión limitada, de otros complejos que afectan a zonas bastante más extensas. En relación con la unidad morfodinámica considerada (se designa mediante una letra) corresponde al movimiento más característico de aquella, aunque eventualmente pueda haber otros. A su vez, esta letra será mayúscula o minúscula en función de que la inestabilidad sea activa y/o latente o potencial. En este sentido, se ha considerado el concepto activo no sólo en aquellas zonas sujetas a movimientos actuales vivos de clara observación, sino también en aquellas otras sujetas a movimientos que supongan la creación de un área susceptible de aparición de una inestabilidad potencialmente muy elevada con poco que se modifiquen sus condiciones morfoestructurales.

Estas áreas suelen ser zonas afectadas, en general, por movimientos muy antiguos que se encuentran en fase «latente» al no haberse conseguido una morfología que facilite en mayor grado su actividad.

Por otra parte, dentro de los movimientos potenciales, deben considerarse aquellas áreas que pueden estar afectadas por movimientos fósiles en un estado de reactivación apreciable, o bien movimientos latentes muy poco acusados. En general, se trata de áreas en las que la estructura del terreno hace prever la posibilidad de aparición de algún tipo de inestabilidad, en especial si se modifican las condiciones naturales del mismo o bien éstas sufren modificaciones bruscas como consecuencia de la aparición de fenómenos geodinámicos poco normales.

A continuación se hace una exposición de los GRUPOS GEOCINETICOS considerados.

Grupos que definen terrenos con superficie inestable caracterizada por movimientos antiguos o recientes, simples o poco complejos y cuyas magnitudes potenciales, en términos generales, no suelen sobrepasar los 250 metros de anchura

Desprendimientos o desplomes

Terreno con dominio de inestabilidad debida a la existencia de fragmentos de roca sueltos (piedras, bloques, etc.) o cuñas que pueden desprenderse y caer, desplomarse o rodar.

Hundimientos o subsidencia

Terrenos con dominio de fenómenos de subsidencia (hundimientos).

Aludes y corrimientos

Terrenos cuya estabilidad deriva de la progresiva acumulación de fragmentos de roca desprendidos de niveles superiores o localmente fragmentados. La acción del agua o del hielo puede aumentar la inestabilidad, pero en otros casos es simplemente el hecho de verse rebasado el ángulo de rozamiento interno de la masa por acumulación de fragmentos, lo que hace que se ponga en movimiento de forma caótica (aludes) o más o menos ordenadamente según planos paralelos al de la ladera (corrimientos).

Deslizamiento del recubrimiento

Terrenos caracterizados fundamentalmente por inestabilidad de formaciones de recubrimiento con características geocinéticas distintas del sustrato. En general, el sustrato no se mueve o si lo hace es muy superficialmente. La superficie del movimiento está en general condicionada a la de contacto entre los materiales de recubrimiento y sustrato.

Movimientos de flujo

Terrenos cuya inestabilidad afecta esencialmente al nivel de alteración del sustrato, pudiendo arrastrar materiales de recubrimiento, si existen. La componente general de la superficie de movimiento suele ser muy tendida, existiendo en general una deformación muy acusada. Caben en este grupo deslizamientos de laderas, reptación, flujos, deformaciones viscosas, etc.

Movimientos circulares simples o poco complejos

Terrenos cuya inestabilidad más característica viene determinada por planos de superficie cóncava, condicionada en general a superficies preexistentes. Los movimientos son poco complejos y se producen en formaciones litológicas homogéneas. La deformación no es profunda, pudiendo existir en los frentes de los deslizamientos.

Movimientos planos simples o poco complejos

Terrenos afectados esencialmente por movimientos cuya superficie de deslizamiento es plana o de componente plana.

En general, se trata de superficies preexistentes condicionadas por discontinuidades estratigráficas y tectónicas en la roca. Los movimientos son poco complejos y se dan en formaciones litológicas homogéneas.

Grupos que definen terrenos con superficies inestables caracterizadas por movimientos complejos, cuyas magnitudes potenciales, en general, sobrepasan los 250 metros de anchura

Movimientos complejos con deformación importante del sustrato

Terrenos cuya inestabilidad viene determinada por una alta deformabilidad y alteración en las formaciones litológicas. En general, los movimientos son complejos y están relacionados con una inestabilidad antigua y profunda. Los movimientos característicos serán deslizamientos rotacionales complejos acompañados de flujos, rotaciones, deformaciones viscosas, etc.

Movimientos complejos con deformación poco importante del sustrato

Terrenos afectados por movimientos complejos y de gran radio, de formaciones en general homogéneas (en el sentido de formación litológica) y no muy deformables. Las superficies de deslizamiento en profundidad pueden ser la resultante de movimientos planos y rotacionales.

Movimientos diferenciales que afectan a formaciones de muy diferente competencia

Terrenos afectados por movimientos característicos que suponen la interacción de dos unidades litológicas de muy diversas características y que constituyen, a su vez, sendas formaciones litoestratigráficas: una, que constituye la base, se deforma y altera, siendo su carácter de «roca blanda», y otra, que se apoya en la primera, viene a estar representada por un material compacto, masivo o estratificado. La rotura de este último material viene a quedar condicionada, en general, por fallo de la base y se realiza a favor de superficies de discontinuidad preexistentes (fallas o diaclasas). Los movimientos posibles en estas áreas pueden ser muy variados (corrimientos de la montera, desplomes de cornisas, etc.).

El cuadro 4 define la representación simbólica de estos grupos para los casos de movimientos activos o latentes y potenciales.

CUADRO 4
Grupos geocinéticos

Naturaleza del movimiento	Símbolos	
	Activo o latente	Potencial
Sin movimientos	O	O
Desprendimientos o desplomes	D	d
Hundimientos o subsidencia	H	h
Inestabilidad de masas caóticas procedentes de aludes, desplomes o corrimientos	Z	z
Deslizamiento del recubrimiento	R	r
Movimientos de flujo	F	f
Movimientos circulares simples o poco complejos	C	c
Movimientos planos simples o poco complejos	P	p
Movimientos complejos con deformación importante del sustrato (puede incluir C, P, F, c, p, f)	V	v
Movimientos complejos con deformación poco importante del sustrato (puede incluir P, Z, R, p, z, r)	S	s
Movimientos diferenciales que afectan a formaciones de muy diferente competencia (puede incluir P, C, D, p, c, d)	T	t

Además de lo anterior, las unidades morfodinámicas pueden estar afectadas por un tipo de erosión que muy simplificada puede ser:

- Terrenos en los que la erosión es debida mayoritariamente a la acción de ríos, arroyos o ramblas de curso definido.
- Terrenos en los que la erosión es debida mayoritariamente a aguas no encauzadas o de arroyada superficial.
- Terrenos en los que simultáneamente se produce erosión por aguas encauzadas y por aguas salvajes.
- Terrenos en los que no se produce erosión o es inapreciable.

El cuadro 5 define la representación simbólica de estos tipos de erosión.

CUADRO 5
Tipos de erosión

Tipo de erosión	Símbolo
Erosión fluvial, torrencial o marina, en general localizada	E
Erosión de arroyada superficial, en general difusa	e
Erosión mixta, arroyada difusa con cauces localizados	ε
Sin erosión apreciable	0

1.4. REPRESENTACION CARTOGRAFICA DE LOS CONCEPTOS BASICOS ADOPTADOS

Litogrupos, morfoáreas y unidades morfodinámicas quedan definidos en los mapas de la forma que se indica a continuación.

Litogrupo

En la cartografía, sus límites vienen definidos por una línea de trazos. Sobre el mapa litoestructural están representados por un grupo de uno o dos dígitos, y en él aparecen también las líneas de discontinuidad tectónica. Sobre el *mapa de movimientos del terreno*, únicamente aparecen los límites con la misma simbología de línea de trazos, pero no el símbolo numérico que, sin embargo, sí aparece en la leyenda (columna 1) en cuanto comprende una o más morfoáreas y varias unidades morfodinámicas.

Morfoárea

La división del litogrupo en morfoáreas se realiza mediante líneas continuas en el mapa de movimientos del terreno, pero sin una simbología propia. En la leyenda del mismo, sin embargo, aparece caracterizada en la columna 2 por una letra mayúscula (A, B, C...) en relación con el dígito del litogrupo a la que corresponde una descripción litomorfológica en la que también se especifican los movimientos característicos.

Unidad morfodinámica

La división de una morfoárea en unidades morfodinámicas se efectúa en el mapa de movimientos del terreno mediante líneas de trazo y punto que definen un recinto, al que se le asigna un número (de tres o cuatro dígitos) correspondiente a la unidad. Dicho número aparece en la columna 3 en la leyenda. A continuación de él aparecen cuatro columnas más, que son factores morfodinámicos y que representan de una manera sintética las diversas características que identifican la unidad según el siguiente esquema:

- Columna 4: número de 0 a 9, que define el relieve de acuerdo con el cuadro 1
- Columna 5: dos letras mayúsculas o minúsculas. La primera caracteriza el tipo de movimiento según el cuadro 4, en tanto que la segunda define el tipo de erosión según el cuadro 5.
- Columna 6: un número y una letra mayúscula, que definen la frecuencia e intensidad de los movimientos, de acuerdo con el cuadro 2.
- Columna 7: un número y una letra mayúscula, que definen la frecuencia e intensidad de la erosión de acuerdo con el cuadro 3.

Finalmente, los colores y tramas cartográficas están en relación con la intensidad del movimiento (colores) y con la superficie afectada (tramas).

Independientemente se han representado de forma simbólica los movimientos más importantes diferenciando en lo posible su carácter activo, latente o potencial. También se han diferenciado aquellos caracteres erosivos que mayor incidencia pueden tener sobre las obras viales.

2. Geología general de la provincia de Granada

2.1. ESTRUCTURA

La totalidad de la provincia de Granada se incluye en la Gran Unidad Estructural de la cordillera Bética.

Al sur de la línea Alhama-Albolote-Guadix-Cúllar de Baza aflora en las sierras un conjunto de terrenos paleozoicos y triásicos ampliamente plegados, metamorfizados, dispuestos en sucesivos mantos de cabalgamiento de edad alpídica, pareciendo corresponder sus lados a un macizo antiguo ahora sumergido bajo el mar de Alborán. Los citados mantos cabalgan entre sí de forma que los elementos más antiguos y metamorfizados (Dominio Nevado-Filábride) se disponen sobre otros más modernos y de metamorfismo menos acusado (Dominio Alpujárride) o inexistente (Dominio Maláguide). Este conjunto se ha diversificado en los últimos tiempos en varios subdominios, de los que no se conocen claramente en muchos casos los límites exactos, así como sus relaciones mutuas. Debido a ello y a que su diferenciación carece de interés a efectos de estabilidad de las laderas, es por lo que se mantendrá aquí la diferenciación litoestructural clásica para el ámbito Intrabético.

Al norte de la línea antes citada, los afloramientos rocosos de las sierras corresponden a materiales sedimentarios, mesozoicos y terciarios plegados durante la orogenia alpídica. Las sierras de Cástril, Cabrilla y Seca presentan una estructura relativamente más sencilla que el resto. Por esto y por otros aspectos litoestratigráficos se incluyen dentro del ámbito prebético, en tanto que las otras sierras, de estructura bastante más compleja, con cabalgamientos y algunos corrimientos, pertenecen al ámbito Subbético.

Finalmente, la mayor parte de las zonas llanas de la provincia corresponden a un conjunto de fosas tectónicas originadas como consecuencia de la distensión postalpídica. Son las depresiones de Granada-Alhama, Guadix, Baza-Huésca y otras menores: Iznalloz, Guadahortuna, Padul, Orgiva y Ugijar, que junto con la llanura costera de Motril y el valle del río Frio de Loja completan el ámbito provincial.

2.2. GEOMORFOLOGIA

Sierra Nevada, pese a incluir los más altos relieves peninsulares, carece de una definida alineación axial, siendo un conjunto de dorsos alomados que alcanzan suavemente las cumbres. Únicamente en sus bordes la erosión periférica de los ríos da lugar a grandes tajos, que son cauces torrenciales cuya fuerza erosiva se basa en los fuertes desniveles de sus cauces. Desde el nacimiento del río Mulhacén al pie del pico de su nombre, hasta la desembocadura del río Guadalfeo, del que aquél es tributario, no hay más de 50 Km. de curso, con un desnivel de 3.400 m. La pendiente, además, es mucho mayor en los cursos altos, de tal forma que el río Maitena desciende en sus primeros 6 Km. desde los 3.000 m. hasta los 1.500 m. En conjunto, pues, Sierra Nevada debe considerarse como un núcleo central de formas pesadas, gran altitud y escasa influencia del modelado glacial, bordeado por un conjunto de valles centrífugos muy encajados que dificultan extraordinariamente las comunicaciones.

Las formas de la Alpujarra y su extensión occidental en la región de Otívar son mucho más quebradas. Las diferencias litoestructurales, mucho más acusadas en el dominio Alpujárride, con cumbres por encima de los 1.000 m. a 12-15 Km. de la costa,

proporcionan un relieve en el que las divisorias y los valles torrenciales se suceden con alineación Norte-Sur hasta alcanzar el mar en forma de cantiles sin que exista llanura costera, salvo en el caso del delta del río Guadalfeo (Llanos de Motril-Salobreña).

La morfología del dominio Subbético es un claro ejemplo de la influencia de la estructura en la topografía. Sierra Harana y Sierra Monclín, con un plegamiento muy apretado, producen pendientes muy fuertes, valles subsecuentes estrechos y grandes desniveles, siendo la penetración en ellas muy difícil. Más al Norte, las sierras de Alta-Coloma, Morrones, Campanario, Duda, Sagra y Orce aparecen como alineaciones calcáreas continuas entre amplias depresiones longitudinales.

Finalmente, las sierras prebéticas aparecen como dos alineaciones NNE-SSW a uno y otro lado del río Cástril, cumbres peneplanizadas, valle intermedio encajado y torrentes tributarios de fuerte pendiente que afectan principalmente a la margen derecha del río.

Las llanuras de colmatación posttectónica se presentan en la parte nororiental (Baza y Guadix), como planicies extensas en las que se encajan con desniveles de 20 a 30 m. los cauces principales (ríos Galera, Guardal, Baza, Fardes y Guadiana Menor).

En la Vega de Granada, el río Genil y sus afluentes discurren sobre un valle mucho menos marcado, con algunas áreas inundables. Las fosas menores son muy variadas en sus formas, siendo la de Orgiva prácticamente inexistente como llanura, pues la erosión del río Guadalfeo y sus afluentes ha dejado reducidos los afloramientos posttectónicos a pequeños isleos aterrazados. Algo parecido ocurre, si bien los llanos son más extensos, en la fosa de Padul. Por último, los «pasillos» de Iznalloz y Campotejar carecen de corrientes fluviales importantes, por lo que las formas existentes son lomas más o menos entrelazadas sin dirección predominante. Las vaguadas se entrecruzan y bifurcan en ellas con escaso recorrido rectilíneo, por lo que unido a las apófisis rocosas de las sierras encajantes proporcionan un relieve de difícil acceso y comunicación.

2.3. LITOESTRATIGRAFIA

En el ámbito Bético es muy difícil separar el concepto litoestratigráfico del tectónico, ya que los distintos niveles tienen una relación definida dentro de la misma unidad estructural, pero son ajenos a los de la misma edad de unidades adyacentes.

Se han diferenciado, pues, columnas litoestratigráficas propias para las diferentes unidades o dominios: Nevado Filábride, Alpujárride, Maláguide, Subbético Interno, Subbético, Prebético y Fosas Tectónicas Postalpídicas. No obstante, algunos afloramientos eran difícilmente adscribibles pese a estas diferenciaciones, por lo que debieron considerarse dos nuevas unidades intermedias, una entre el Intrabético y el Subbético (a veces llamada Subbético Ultrainterno) y otra entre el Subbético y el Prebético (Complejo Frontal definido en Caravaca).

La serie Nevado-Filábride comprende fundamentalmente esquistos con variaciones locales que parecen no corresponder a límites cronológicos. En general, predominan los micaesquistos con intercalaciones cuarcíticas o cuarcíferas con intenso metamorfismo (1)*, pero se incluyen tramos con predominio de cuarcitas feldespáticas y anfibolitas con esquistos subordinados (2) y mármoles fajeados con

mineralizaciones (3). Respecto a la edad de estos elementos no se dispone de datos seguros, aunque se especula por algunos autores que sean antepérmicos, aunque otros admiten la existencia del Triásico. Tampoco hay seguridad en el límite inferior, aunque se cree que no existen elementos precámbricos.

El complejo alpujárride presenta una columna estratigráfica cuya reconstrucción para las distintas áreas de afloramiento de muro a techo es:

- Micaesquistos granatíferos alternantes con cuarcitas e intercalaciones de mármoles. Parecen corresponder al Paleozoico inferior (4).
- Micaesquistos bióticos y cuarcitas, cuyo metamorfismo es mucho más bajo que el de los anteriores. Su edad es Paleozoico superior, infra Pérmico (probablemente Carbonífero) (4).
- Filitas y cuarcitas gris azuladas. En el área estudiada se encuentran generalmente laminadas. Su edad atribuible es Permo-Weferense (4).
- Filitas y pelitas rojo-vinosas con abundantes intercalaciones de cuarcitas, muy tectonizadas y con frecuentes cambios laterales (5).
- Calizas y dolomías muy recristalizadas. Su edad es Triás medio y superior en Facies alpina. En este grupo, con la misma edad, pueden diferenciarse hasta tres litologías diferentes: con margas intercaladas (6), con amplia kakirización (a veces con diques subvolcánicos) (7), con intercalaciones calcoesquistosas (8).

Los afloramientos de filitas y cuarcitas tienen gran interés respecto a movimientos de laderas, ya que actúan como un «lubrificante» de los deslizamientos de las calizas, dispuestas siempre por encima de las filitas.

Los depósitos maláguides carecen prácticamente de huellas de metamorfismo regional. De muro a techo aparecen:

- Filitas, grauwackas y cuarcitas en facies Culm y de edad aproximada Devónico superior-Carbonífero (9).
- Lutitas, areniscas y conglomerados de tonos violáceos del Permo-Triás (10).
- Dolomías grises o pardas con intercalaciones de margas o calizas de edad jurásica (a veces también triásica) (11).

Sin posición estructural definida, aflorando entre el Maláguide dispuesto al norte de Sierra Nevada y el Subbético Interno de Sierra Harana, aflora una serie de margas, arcillas y argilitas rojas o verdes con intercalaciones de margocalizas, areniscas y conglomerados calizos intensamente tectonizada. Su edad no puede definirse sino como mesozoico-paleógena, existiendo quizá incluso el Mioceno, constituyendo el Subbético Ultrainterno o Penibético de otros autores (12).

Las series subbéticas comienzan con un Triásico claramente germánico al norte (S. Medio y Externo) y germano-andaluz (más carbonatado al sur, S. Interno). Hay niveles de dolomías tableadas y fracturadas de Weferense y del Muschelbalk (13) y yesos y margas versicolores con areniscas y ofitas en inclusiones locales (14).

* La numeración entre paréntesis corresponde a los litogrupos consignados en los planos.

El Lías inferior y medio es claramente dolomítico, masivo y potente, de tonos fundamentalmente oscuros en el Penibético. En el Subbético S.S. las dolomías alternan con calizas en tonos algo más claros, y aparecen tramos más margosos y, localmente, tramos nodulosos (15).

El Lías superior se encuentra frecuentemente asociado al Dogger inferior y medio. Comienza por una base de calizas blancas, micríticas y masivas en el Penibético, y por una clara alternancia de calizas y margas en el Subbético S.S. (16).

El Jurásico medio (Dogger sup.) y superior (Malm.) está compuesto de capas de calizas, margas y margocalizas, cuyas diferencias entre los ámbitos Penibético y Subbético se refieren sólo a los espesores que aumentan hacia el Norte (Subbético) (17), o a la existencia de intercalaciones de vulcanitas en el Subbético Medio (18).

El Jurásico terminal incluye niveles calcáreos rojizos muy fosilíferos con margocalizas tableadas. Su edad es Titónico, y soportan una tectonización intensa e intercalaciones de sílex (19).

Allí donde el tamaño de los afloramientos lo ha permitido se han diferenciado las vulcanitas jurásicas, principalmente como doleritas con estructura de pillow-lavas (20).

Las litofacies cretácicas muestran una continuidad mayor en el ámbito Subbético, en donde prácticamente no existen cambios regionales.

Comienza la serie por un nivel de margas rosadas concordantes sobre el Titónico (21), sobre las que descansa un potente paquete de margocalizas verdes o grisáceas con intercalaciones de microbrechas y estructuras «slump» que acusan deslizamientos singenéticos. Existen también segregaciones locales que dan origen a nódulos más calcáreos e incluso silíceos (22), siendo su edad Neocomiense.

El Cretácico medio es algo desconcertante en sus afloramientos y sólo aparece en el Sur. Hacia el Norte (fuera de la provincia) está sustituido por una discordancia, al parecer erosiva, testigo de las primeras elevaciones en el geosinclinal bético. Allí donde aflora se compone de flysch margocalizo (23), margas oscuras, arcillas margosas y yesos dispersos o niveles calcareníticos (24) que pasan lateralmente a conglomerados y brechas calizas con turbiditas intercaladas (25), existiendo siempre una discordancia en la base.

El Cretácico superior (Senonense s.l.) se compone de margocalizas y calizas margosas de tipo flyschoides (26). Localmente, los niveles calcáreos se engrosan y se hacen predominantes.

La deposición del Terciario en varios puntos se muestra discordante sobre el Cretácico superior, aunque las diferenciaciones litológicas no coinciden con las cronoestratigráficas, ya que parte de la sedimentación del grupo anterior es claramente terciaria.

Comienzan las series paleógenas por un nivel de calizas detríticas grises bien tableadas (27) que lateral y superiormente pasan a turbiditas detríticocarbonata das (28).

El resto del Terciario pretectónico no permite mayores diferenciaciones cronoestratigráficas, aunque sí litológicas, incluyendo materiales desde el Eoceno inferior hasta el Mioceno medio. Hay turbiditas margoarenosas (29), arcillas y margas varioladas algo detríticas (30), brechas calizas con intercalaciones detríticas o químicas (31), a veces con carácter olistolítico (32) o calcarenitas y calcirruditas en capas potentes (33).

Entre el Subbético y el Prebético existe, como se ha visto anteriormente, una unidad intermedia o Complejo Frontal que aparece cabalgando por el Jurásico Subbético y cabalga, a su vez, a las unidades claramente prebéticas. Se compone de margas de diversa coloración que incluyen lentejones o hiladas de limolitas, margocalizas, areniscas turbidicas o yesos (50). En otros casos es exclusivamente margosa o calcomargosa (51), o fundamentalmente caliza (52).

Ya en el ámbito Prebético, el Cretácico inferior y medio está formado por dolomías y calizas masivas o brechoides que conforman las grandes sierras (53).

Desde el Albense al Turonense, la litología está formada por calizas (bioesparitas y bioesparruditas) con fenómenos de dolomitización secundaria, alternando con margas o limos versicolores. Por encima de estos materiales se disponen dolomías ocupando una gran extensión superficial (54).

Desde el Senonense hasta el Maastrichtiense, la litología está representada por calizas más o menos dolomitizadas de tonos blancos, con margocalizas y margas grises (biomicritas) de alto contenido detrítico (fundamentalmente cuarzo) (55).

El Eoceno preorogénico incluye margocalizas y margas con elementos detríticos.

Definido por Dabrio (1972) como formación Nablanca, queda recubierto por términos esencialmente calizos, aunque presentan frecuentes indentaciones y cambios laterales de facies (formación Cañada-Hermosa) (56).

El Oligoceno está constituido por rocas terrígenas y carbonatadas interestratificadas. Incluyen tramos calizos a menudo nodulosos, que hacia el Sur sufren un progresivo acunamiento hasta desaparecer (57).

En el ámbito Prebético el Mioceno presenta una litología con grandes variaciones en vertical. Está constituido por calizas más o menos detríticas y margas (58), o limolitas, calizas bioclásticas, margocalizas y arenas en disposición un tanto irregular con frecuentes indentaciones y cambios litológicos laterales (59).

Los materiales posttectónicos que rellenan las depresiones interiores incluyen varias litofacies de edades semejantes pero litologías diferentes en función del área madre respectiva. Dentro del Mioceno medio-superior aparece una serie margocalcárea (34), una lacustre-evaporítica de limos y margas yesíferas (35), otra molásica con areniscas bioclásticas y conglomerados (36), una margodetrítica con margas y calcarenitas conglomeráticas (37) y, finalmente, una claramente detrítica de borde de cuenca formada por conglomeradas poco o nada cementados (38).

Igualmente, dentro del Plioceno o Pliocuaternario se definen una litofacies de borde, grosera, con conglomerados de bloques y arenas (39), otra detrítica pero más fina en la que los conglomerados se indentan con arenas y limos arcillosos (40) y, finalmente, una litofacies lacustre de margas limosas, margocalizas y calizas continentales más o menos brechoides (41).

Finalmente, en los depósitos actuales se reconoce una serie continental formada por depósitos de ladera (coluviales) o torrenciales (deyecciones) poco elaborados y diferenciados (42), una serie travertínica (43), los depósitos claramente aluviales (44), terrazas fluviales (45), derrubios y coluviales no cementados (46), turberas (47) y depósitos marinos (playas) y fluviomarinos (deltas) (48). Finalmente, en algunas zonas de la provincia se han reconocido materiales cuaternarios detríticos gruesos ocupando amplias planicies, cuyo origen es mixto fluvial y gravitacional (49).

2.4. TECTÓNICA Y SISMICIDAD

Cuando fueron definidos los dominios estructurales diferenciados en el apartado 2.1 se suponía que el Intrabético había sufrido un intenso metamorfismo y era claramente alóctono, en tanto que entre el Subbético y el Prebético, ambos no metamórficos, existía la diferencia del grado de aloctonía clara en el primero y poco definida (de carácter paraalóctono) en el segundo.

Posteriormente se han puesto en revisión la teoría de los grandes mantos de corrimiento, pero es el caso que todas las cordilleras béticas mantienen la separación de los distintos dominios.

La tectónica general de las cordilleras béticas es muy complicada y en buena parte no conocida totalmente. Parece ser que responde a tres fases de plegamiento dentro del ciclo alpidico, aunque algunos de sus materiales están afectados por orogenias anteriores.

Con el nombre de Intrabético se conoce comúnmente al conjunto de materiales que constituyen la zona más interna de las cordilleras béticas.

Sus caracteres fundamentales son los siguientes:

- Estructura alpina con frecuentes cabalgamientos y mantos de corrimiento.
- Amplio desarrollo del metamorfismo regional sobre materiales paleozoicos y postpaleozoicos ligados al ciclo alpino.

Ciñéndose al área intrabética, la tres fases de plegamiento se resuelven en las siguientes formas estructurales: 1.º a) Frentes de los mantos Alpujárride y Maláguide deslizados sobre el Nevado Filábride y separados de sus raíces situadas al sur de éste. b) Diversos *relictos* y ventanas tectónicas que salpican los citados frentes. 2.º a) Pliegue anticlinal muy tendido en el Nevado Filábride. b) Pliegues anticlinales más o menos tumbados en Alpujárride y Maláguide. 3.º a) Grandes fracturas transversales a la estructura aprovechadas por los torrentes. b) Dislocación de las unidades periféricas.

En resumen, se trata de una zona muy compleja estructuralmente, en la que las directrices se superponen y *enmascaran* unas a otras, por lo que la influencia que ejerce la estructura sobre los movimientos del terreno será siempre de ámbito local, sin que sea posible generalizar en grandes extensiones.

La tectónica del ámbito Subbético parece estar caracterizada por un zócalo hercínico similar al de la meseta, sobre el que se dispone una cobertera mesozoica plegada y fracturada. El zócalo no aflora en ninguna parte, y entre él y la cobertura aparecen depósitos triásicos margosos que en algún caso han actuado como superficie de despegue.

La dirección general de los pliegues es OSO-ENE y en algunos casos el borde septentrional de los mismos cabalga al pliegue situado más al Norte, mientras que el borde sur es cabalgado por otro pliegue más meridional. En ningún caso, sin embargo, puede hablarse de mantos de corrimiento con raíces ultrabéticas, y si en algún caso hay pequeñas zonas desarraigadas, no son sino relictos de frentes cabalgantes de enraizamiento muy próximo.

En general, las unidades tectónicas lo son también desde el punto de vista paleogeográfico, con lo que se repite en cierto modo el caso de la formación intrabética. Sin embargo, aquí las diferencias se marcan más en el aspecto estructural que en el estratigráfico.

De Sur a Norte los sistemas presentes son: Interno, Medio meridional, Medio septentrional y Externo. El primero de ellos muestra una estructura claramente diferenciada de los demás. Adosado como está íntimamente al Intrabético, ha sufrido unos empujes mucho más intensos que el resto, por lo que sus pliegues muestran una clara vergencia al Norte. En los ejes anticlinales aparecen los flancos meridionales bien desarrollados, en tanto que los septentrionales se laminan y en algún punto llegan a desaparecer, sustituidos por fallas inversas. En este caso parece también que la relación con el zócalo es más estrecha que en el resto del ámbito Subbético, lo cual se refleja en un mayor número de fallas transversales y longitudinales y cuyo recorrido es también mayor. El Subbético interno queda separado del Subbético medio por la depresión de Piñar-Iznalloz, que continúa al norte de Pinos Puente y termina en el corredor de Loja.

El Subbético medio presenta, en general, un estilo tectónico claramente jurásico con pliegues aproximadamente simétricos. Los cabalgamientos y fallas longitudinales son mucho menores en número y siempre asociados a afloramientos triásicos. El efecto del fraccionamiento del zócalo en este caso se traduce en numerosas fallas transversales, pero en contra de lo visto en el Subbético interno, aquí los desplazamientos verticales y la extensión en planta son de poca entidad.

Es de destacar la gran cantidad de escamas presentes generalmente del Lías, observándose con frecuencia series invertidas a ellas.

La separación en dos sistemas diferentes, meridional y septentrional, es puramente geográfica. Entre ambos se interpone la depresión de Campotejar, que como en el caso de la de Iznalloz-Piñar constituyen fosas tectónicas rellenas de materiales neógenos y cuaternarios.

El Complejo Subbético Externo no aflora en la provincia de Granada.

Dentro de la Tectónica del Complejo Frontal, dispuesto entre el Subbético y el Prebético, cabe destacar que se encuentra normalmente debajo de las calizas y dolomías subbéticas, y que entre ambas zonas es frecuente encontrar retazos de Triásico arrastrado. Las capas aparecen replegadas y frecuentemente invertidas, siendo frecuentes las fallas inversas y los pliegues vergentes y, en menor grado, las fallas transversales gravitacionales.

El Mioceno presente en el citado complejo, aunque discordante en origen, está imbricado y pellizcado dentro de las citadas fallas inversas, presentando un cabalgamiento de dirección Norte.

El conjunto del Complejo Frontal ha montado y deslizado sobre los materiales prebéticos que lo enmarcan por el Norte.

La tectónica de la zona Prebética es bastante diferente estructuralmente de la zona Subbética y del complejo frontal.

Se pueden definir en ella las siguientes estructuras:

- Pliegues.

En general, la región está afectada por un plegamiento, relativamente suave con direcciones N 45°-55°E para los sectores al noreste de la provincia, y N 20°-30°E para áreas estudiadas en el extremo norte de la misma.

— Fallas inversas.

Presentan una dirección N 35°-40° E con vergencia al Noroeste. Su desplazamiento casi siempre es dextrógiro y de magnitud variable. La traza de estas fallas es interrumpida y desplazada por las grandes fallas de desgarre.

— Fallas de desgarre.

Exhiben una dirección general N 110°-120°E, siendo prácticamente perpendiculares a los pliegues y fallas inversas, desplazándolas en sentido dextrógiro.

— Fallas normales.

Fundamentalmente, se pueden agrupar en dos sistemas principales cuyas direcciones son paralelas a la de los pliegues, es decir, N 45°-55° SSE y N 20°-30° E, siendo fallas típicas de descompresión.

Se han reunido, por último, la totalidad de los depósitos neógenos y cuaternarios que rellenan las llanuras interiores de las cordilleras béticas.

En diversos trabajos, el conjunto de estos sedimentos recibe el nombre de Depresión Penibética. Sin embargo, dicho nombre parece suponer una unidad para toda el área, lo cual, si bien es cierto en líneas generales, carece de significado real respecto al problema que nos ocupa. Existen claras diferencias morfológicas e incluso litológicas que diversifican un común origen estructural.

Pese a todo, existen rasgos comunes que aconsejan incluir el conjunto en una sola descripción estructural. Estos son:

- Simultaneidad en la deposición.
- Depósitos masivos del Mioceno en facies costera y nerítica.
- Depósitos pliocenos de tipo continental.
- Depósitos cuaternarios de pie de monte y lacustres.
- Potencias notables en casi todos los casos.
- Erosión acusada durante el Holoceno.
- Materiales en general poco diagenizados.

El origen estructural de las diferentes depresiones debe buscarse en la segunda fase tectónica del ciclo alpino. El plegamiento de fondo del ámbito Bético produjo unas regiones de fuerte subsidencia continuada por lo menos hasta el Pleistoceno (Cuaternario basal).

En realidad, los primeros depósitos hay que situarlos en el Mioceno inferior, e incluso en algunos puntos ha llegado a datarse Oligoceno terminal, pero estos afloramientos se encuentran fuera del área estudiada.

La disposición estructural de esta serie muestra una clara inclinación monocinal, en parte sedimentaria hacia el centro de las cuencas y en parte debida a la subsidencia. El juego de fallas más o menos independientes en los bordes de las cuencas a lo largo del Neógeno se traduce en reactivaciones periódicas de la energía erosiva, reflejada en una alternancia rítmica del tamaño de los depósitos.

La actividad se continúa durante el Cuaternario, aunque más atenuada. Por otra parte, el levantamiento general de la región, producido a finales del Pleistoceno, obliga a los cauces a una etapa erosiva en los cursos medios y bajos de la red.

En cualquier caso, la inestabilidad sísmica de la región indica que la actividad tectónica continúa en la actualidad, como lo atestiguan los datos de terremotos históricos. Desde el siglo XV a la actualidad se tienen datos de siete sismos de grado VIII y uno de grado IX (el terremoto de Andalucía de 1884).

Diversos autores han estudiado, junto con la sísmica histórica, los datos de neotectónica, las anomalías gravimétricas, el flujo térmico y los datos geodésicos de detalle. De todos ellos se han identificado las principales alineaciones sismogénicas: 1. «Fracturas» de dirección NW-SE en la zona oriental de la fosa de Granada. 2. Alineación WSW-ENE de Pinos-Puente, que cruza el pasillo de Loja, pasa al norte de Sierra Elvira y de Sierra Harana y continúa a través del «accidente» del Negratín, perdiéndose bajo la fosa de Baza. 3. Alineación E-W de Ventas de Zafarraya a Arenas del Rey por Alhama, que continúa por el corredor de las Alpujarras. 4. Alineación NNE-SSW del borde occidental de Sierra Nevada (Diezma-Güéjar-Sierra-Beznar), cuya continuación hacia la costa parece encontrarse entre Lanjarón y Motril-Salobreña. 5. Alineaciones costeras WNW-ESE entre Almuñécar y el límite de la provincia de Málaga.

Sobre estas alineaciones se sitúan los principales epicentros sísmicos capaces de movilizar en muchos casos los suelos de las laderas, originando o reactivando movimientos.

2.5. CLIMATOLOGIA

El clima de Granada puede clasificarse como semiárido en las vegas, llanos y en la costa, estepario en las sierras medias y al pie de las sierras mayores, y claramente húmedo únicamente en las áreas más elevadas de la provincia.

La temperatura media anual oscila entre 12 y 16°C, aumentando desde las sierras hacia los llanos, existiendo grandes variaciones anuales de temperatura —en torno a los 35°C (fundamentalmente en las áreas protegidas de los llanos interiores)—, entre las temperaturas extremas medias.

Los efectos sobre los suelos pueden apreciarse en los diagramas que se incluyen en el Anejo 1, donde se han dibujado los balances hídricos de las distintas estaciones climáticas de la provincia. Se ha tomado como fórmula para el cálculo de la evapotranspiración potencial la debida a Thornthwaite, por ser la que más se ajusta, de las existentes, a la realidad del suelo desde el punto de vista geotécnico para la realidad peninsular.

Queda así definido como clima perhúmedo exclusivamente las cimas de Sierra Nevada, más por disminución de la evapotranspiración que por una pluviometría extremada. Las zonas húmedas o subhúmedas incluyen Sierra Nevada occidental, la Sierra de Loja, Sierra Harana y Sierra de La Sagra. No obstante, salvo el entorno del Mulhacén y del Veleto, los suelos quedan secos en verano, por lo que los ciclos de humectación-desección se producen en mayor o menor grado en toda la provincia.

En general, las temperaturas se encuentran muy condicionadas por la altitud, dada la práctica inexistencia de termorreguladores (bosque y ríos) y dado que ésta es muy variable en el área, las oscilaciones de unos a otros puntos pueden ser muy importantes, aun del día a la noche en un mismo lugar.

En las zonas de alta montaña (Noroeste) las oscilaciones térmicas son aún mayores y la desecación que sufre el suelo en verano se ve bruscamente cortada por la fuerte pluviometría otoñal, llegando a haber algunos puntos con cierto modelado periglaciario (gelifracción incipiente) y siempre una fuerte erosión torrencial.

Fuera de estas últimas zonas, el matiz climático es continental, mediterráneo de verano cálido y seco, e invierno frío al Noroeste y Nordeste y templado al Sureste y Sur. El período seco es muy dilatado (desde mayo a finales de octubre) y en número medio de días de lluvia al año muy reducido.

Considerando las lluvias máximas previsibles en 24 horas para un período de cinco años, se reconoce un máximo absoluto en el valle alto del río Guadalfeo. En efecto, tanto las borrascas atlánticas que pasan por el Estrecho, como algunas «gotas frías» que tras recorrer el mar Balear penetran en Alborán y acciden a tierra desde el Sureste, descargan sobre la Alpujarra al chocar con el borde sur de Sierra Nevada.

Los efectos en cuanto a los movimientos de masas en laderas en esta zona proceden, más que de la movilización de suelos residuales, de la reactivación de acumulaciones en forma de coluviales o pedimentos al saturarse.

Los mínimos torrenciales se disponen, evidentemente, a sotavento de las sierras: Purullena al NE de Sierra Nevada y NW de Sierra de Baza; Cúllar-Baza al SE de Sierra Segura y NW de Sierra de Las Estancias y Granada al NW de Sierra Nevada.

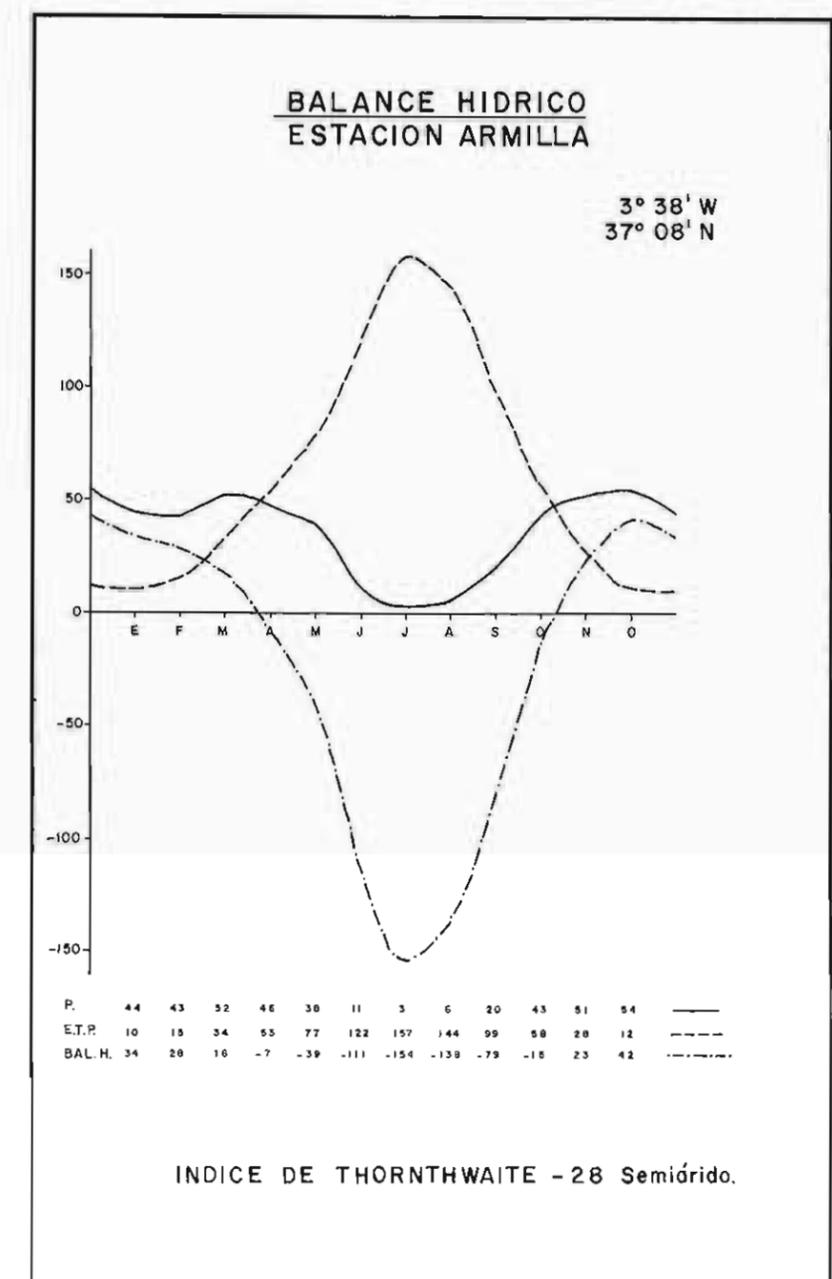
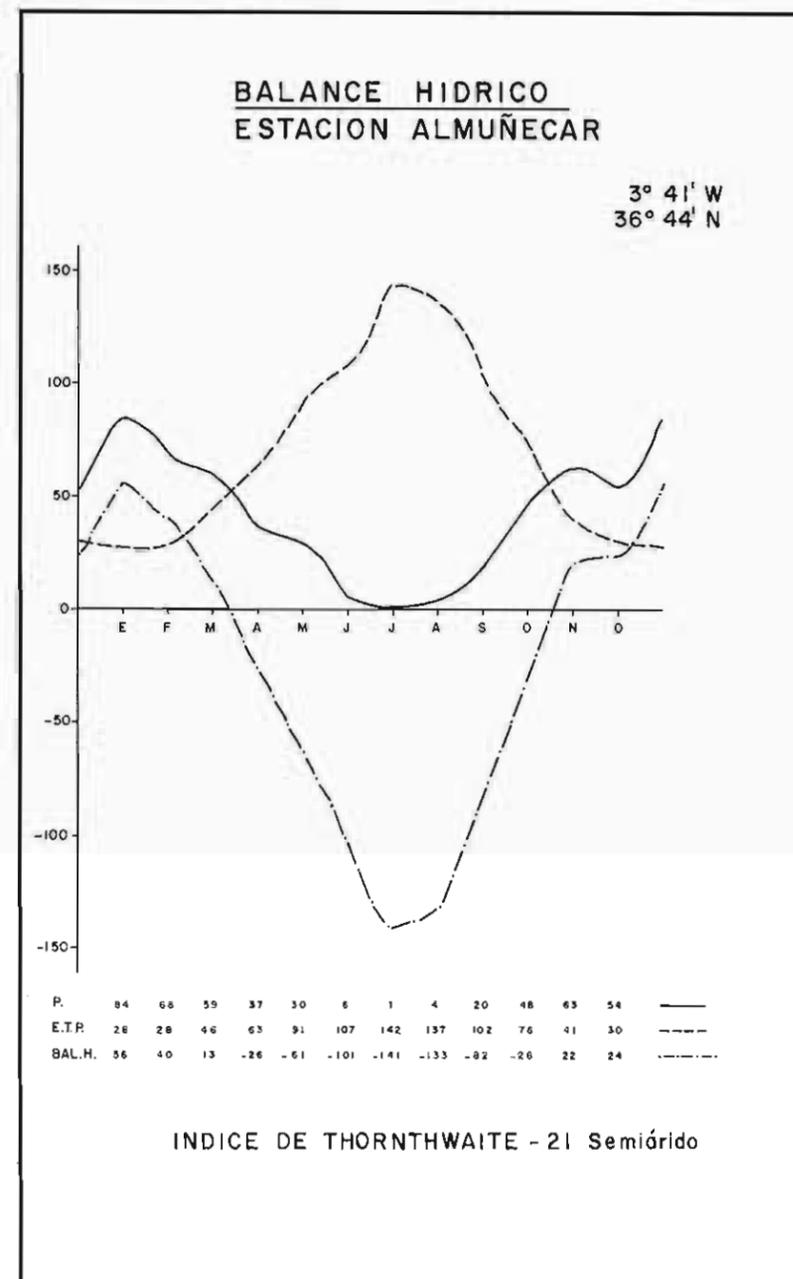
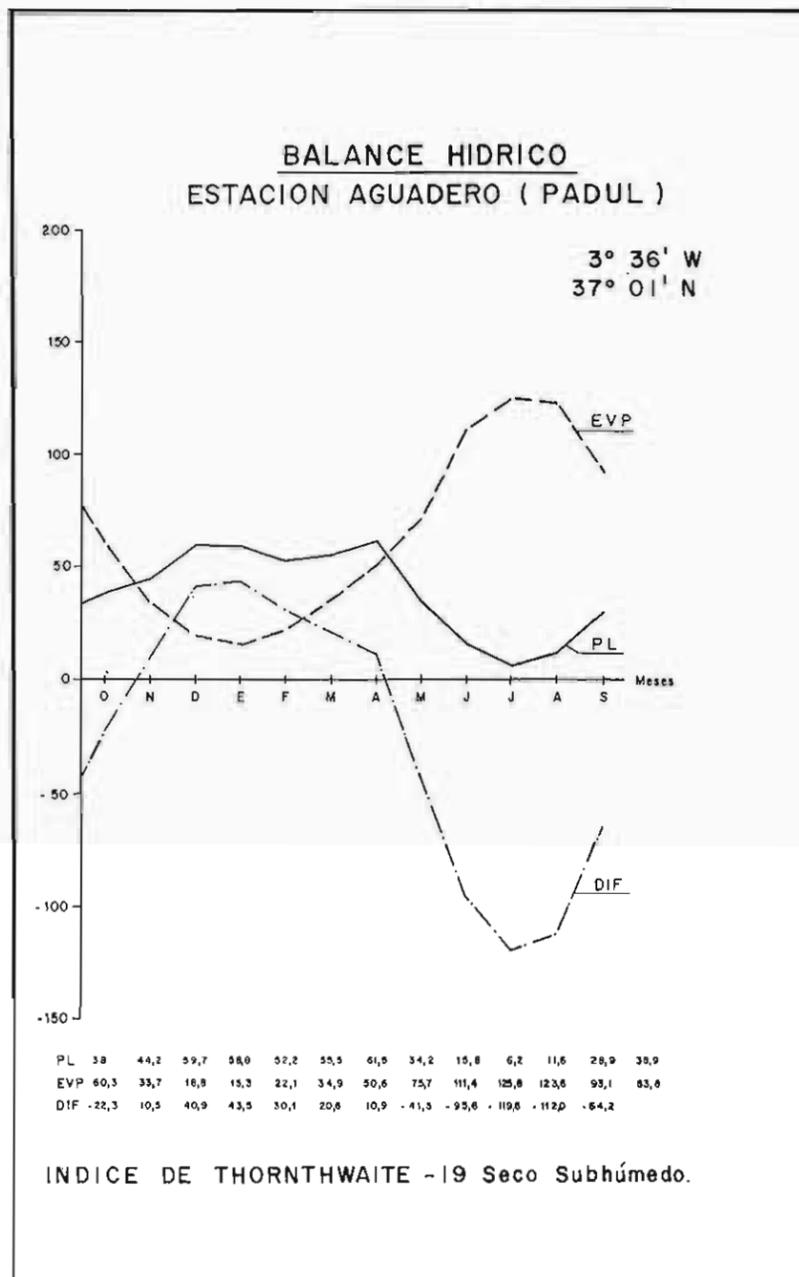
2.6. VEGETACION

Considerada en conjunto, la provincia de Granada presenta masas forestales poco extensas y bastante separadas. Se disponen en la sierra de Almuñécar, en la vertiente norte de Sierra Nevada, en Sierra de Colomera, en Sierra de Baza, en la Sierra de La Sagra. En la zona suroriental predomina el matorral y el erial, en ambos casos sobrepastoreado. Los llanos aparecen en general cultivados, aunque la cubierta vegetal en muchos momentos no existe, al quedar los terrenos en barbecho varios años seguidos.

Así considerada, la protección vegetal sobre el suelo es muy poco importante, de tal forma que Granada es, junto con Almería, la provincia española de mayor porcentaje superficial sometido a erosión intensa y movimiento de masas (más del 60 por 100 de su superficie).

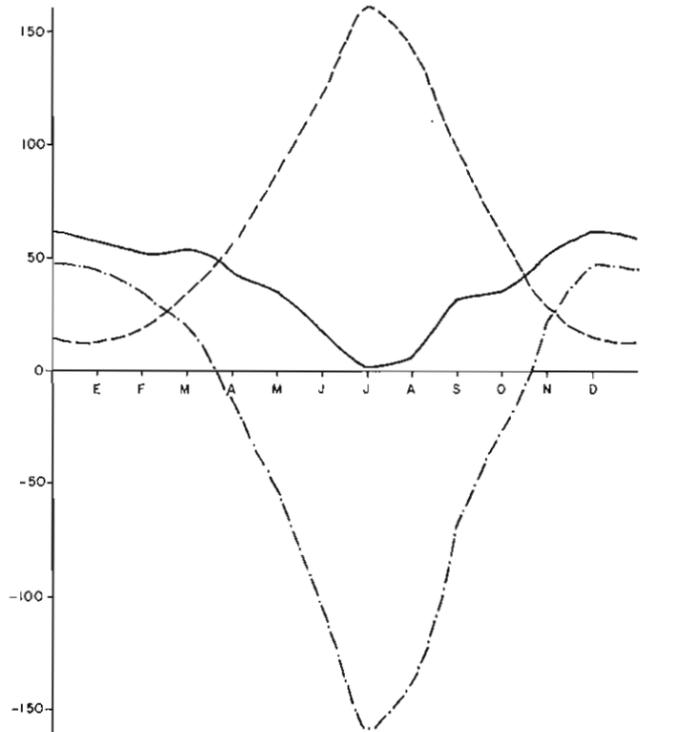
A este respecto, hemos de considerar como aspecto negativo los cultivos situados al norte de la línea Pinos-Puente a Huélagos y Huéscar, cuyos efectos sobre pendientes de más del 12 100 son más perjudiciales que protectores.

Anejo 1. Diagramas de balance hídrico



BALANCE HIDRICO
ESTACION ATARFE

3° 41' W
37° 12' N

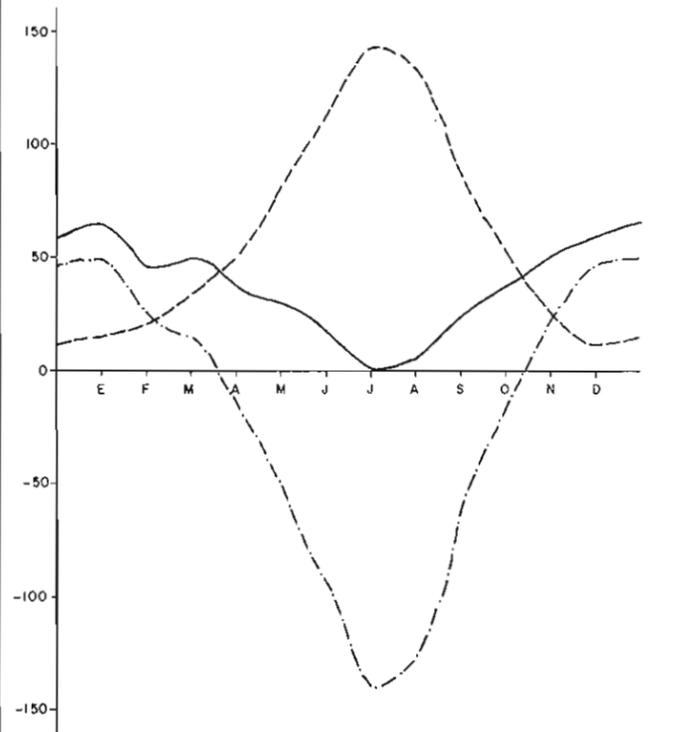


P.	58	52	54	44	35	18	2	6	32	35	51	62
E.T.P.	15	16	34	56	86	122	161	144	99	61	26	15
BAL. H.	43	34	20	-12	-55	-104	-159	-138	-67	-26	25	47

INDICE DE THORNTHWAITE - 24 Semidrido

BALANCE HIDRICO
ESTACION LOS BERMEJALES

3° 53' W
37° 00' N

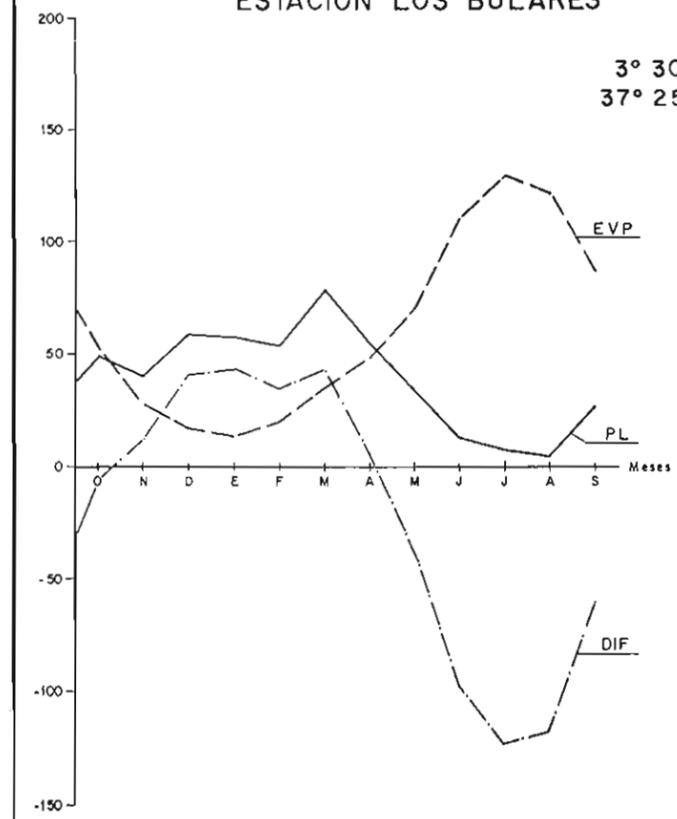


P.	65	46	50	38	31	18	1	5	24	37	50	59
E.T.P.	15	20	34	49	81	111	142	135	97	55	29	12
BAL. H.	50	26	16	-13	-50	-93	-141	-126	-63	-18	22	47

INDICE DE THORNTHWAITE - 19 Seco Subhúmedo

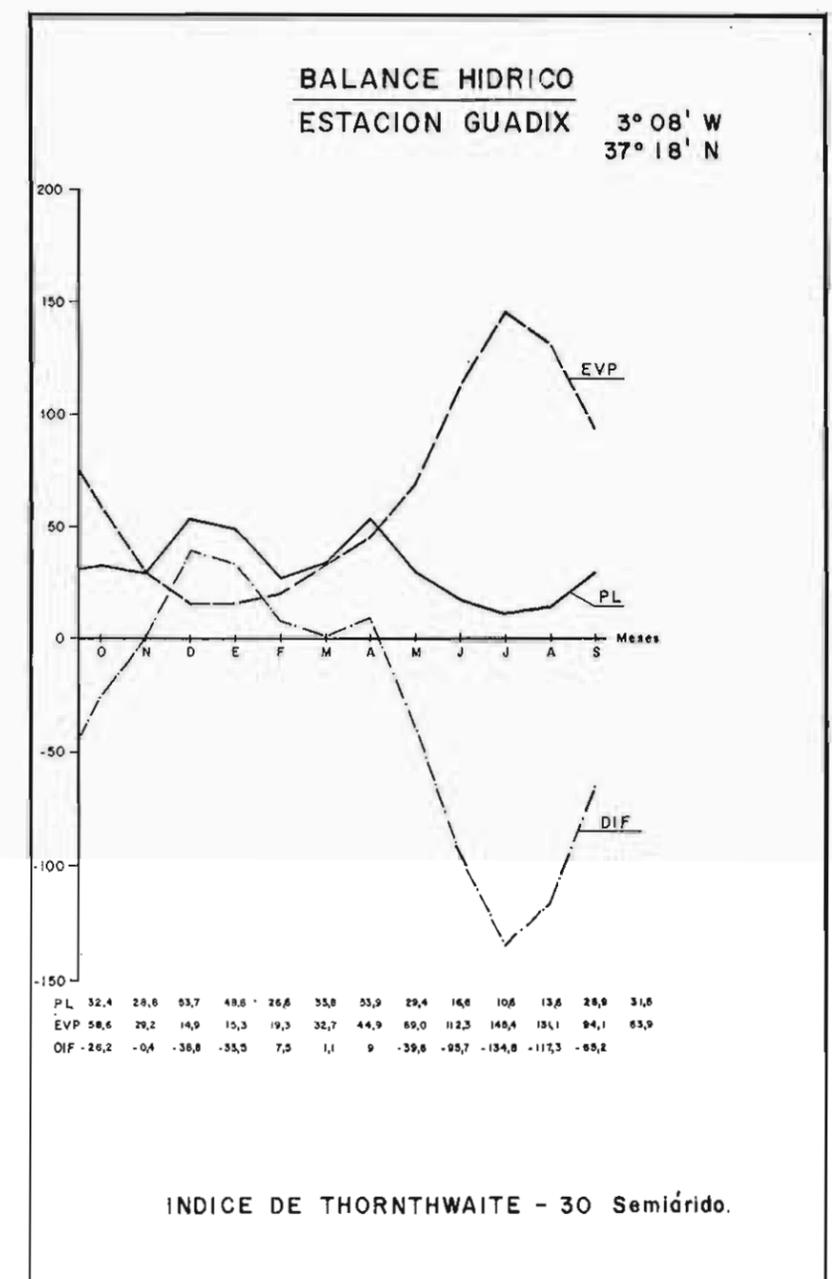
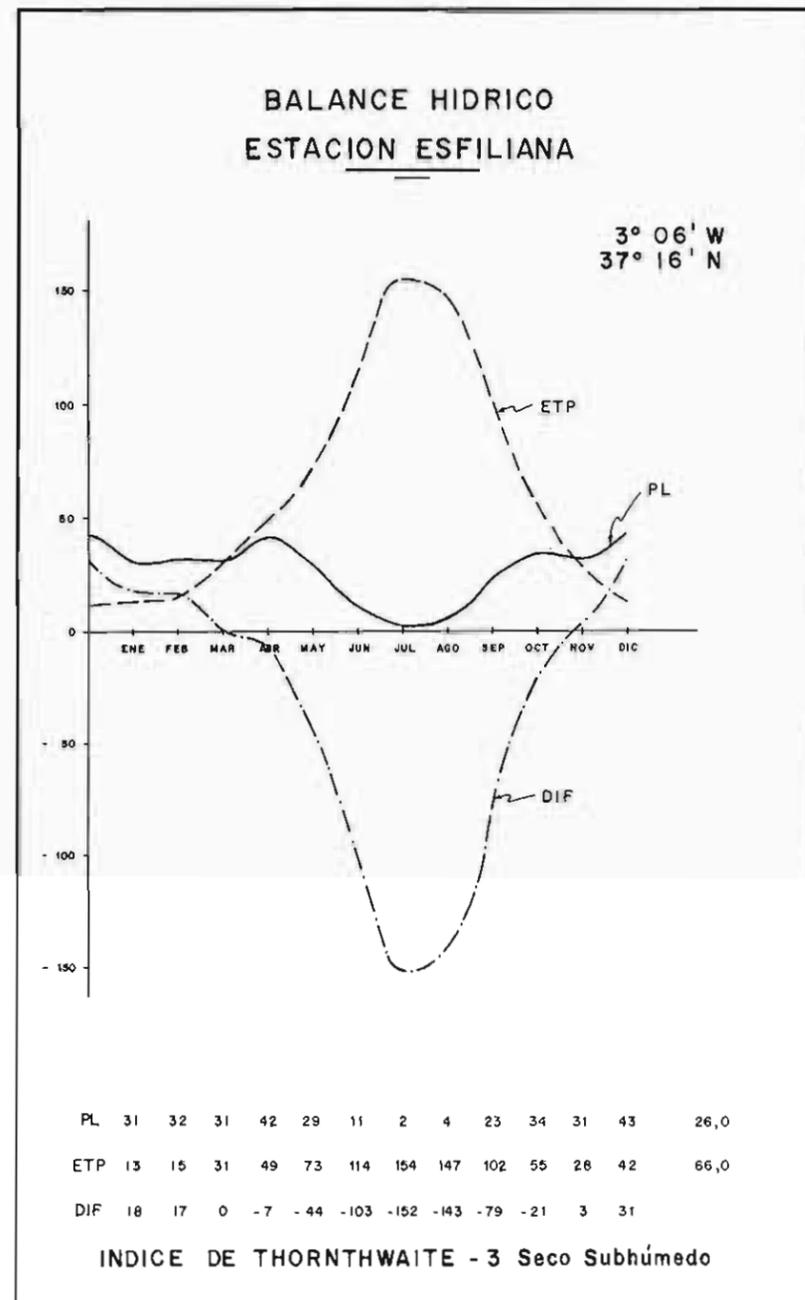
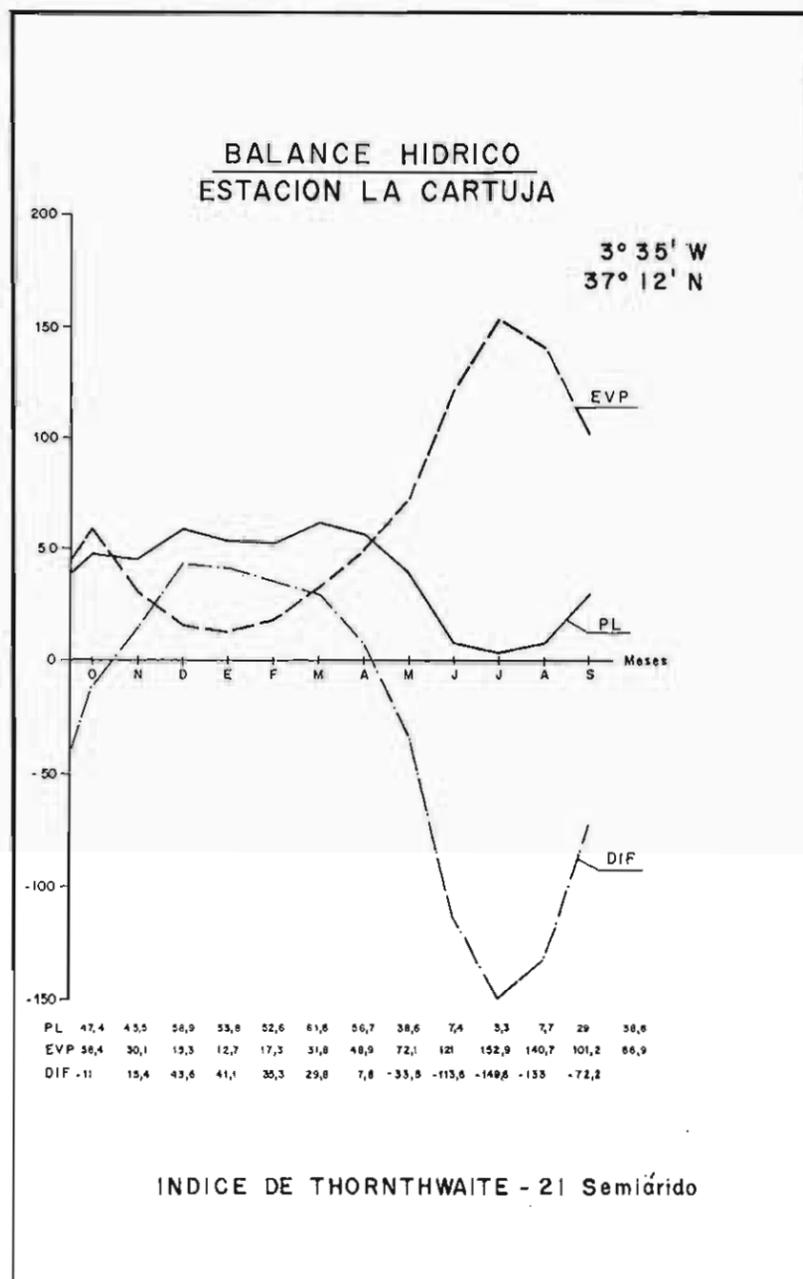
BALANCE HIDRICO
ESTACION LOS BULARES

3° 30' W
37° 25' N



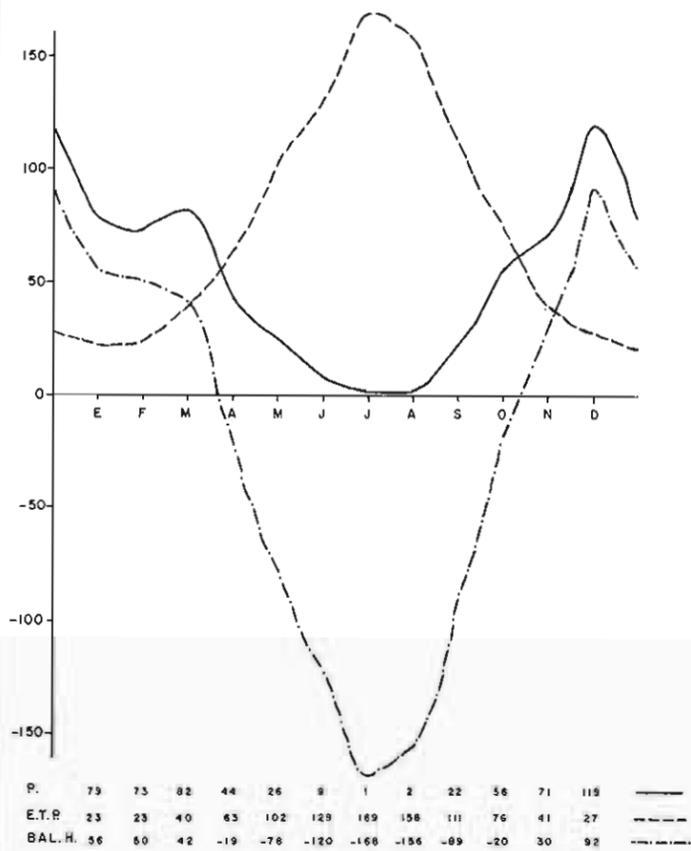
PL	46,7	40,2	56,4	87,4	93,9	78	54,8	34	13	7,5	4,7	28,5	59,8
EVP	33	27,6	17	13,6	19,4	34,7	48,2	70,8	110,3	129,8	122	86,8	61,1
DIF	-9,7	12,6	41,4	43,8	34,5	43,3	6,6	-36,6	-97,3	-122,3	-117,3	-60,3	

INDICE DE THORNTHWAITE - 16 Seco Subhúmedo



**BALANCE HIDRICO
ESTACION ITRABO**

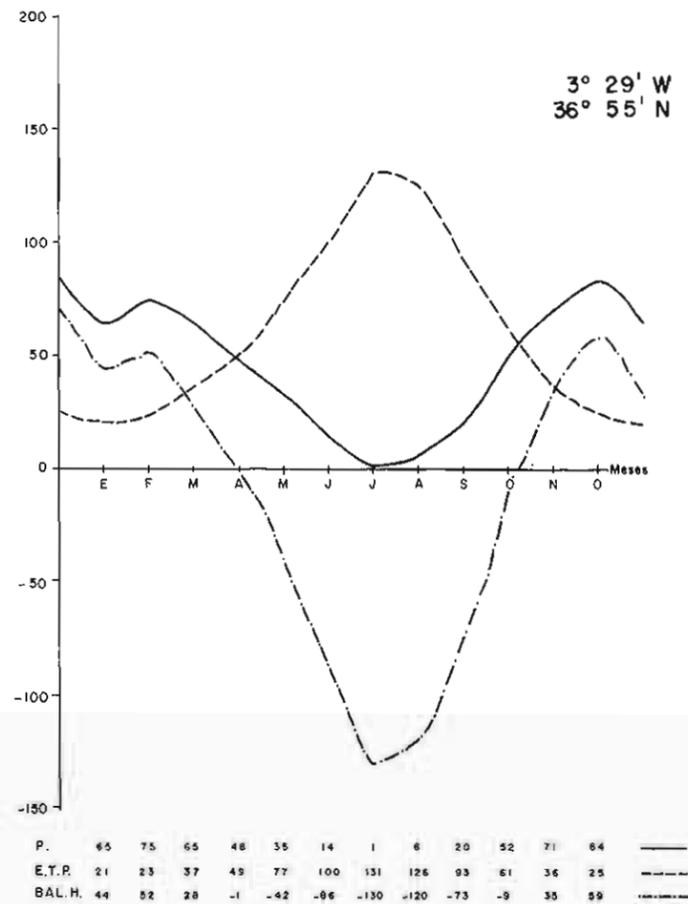
3° 38' W
36° 48' N



INDICE DE THORNTHWAITE -13 Seco Subhúmedo

**BALANCE HIDRICO
ESTACION LANJARON**

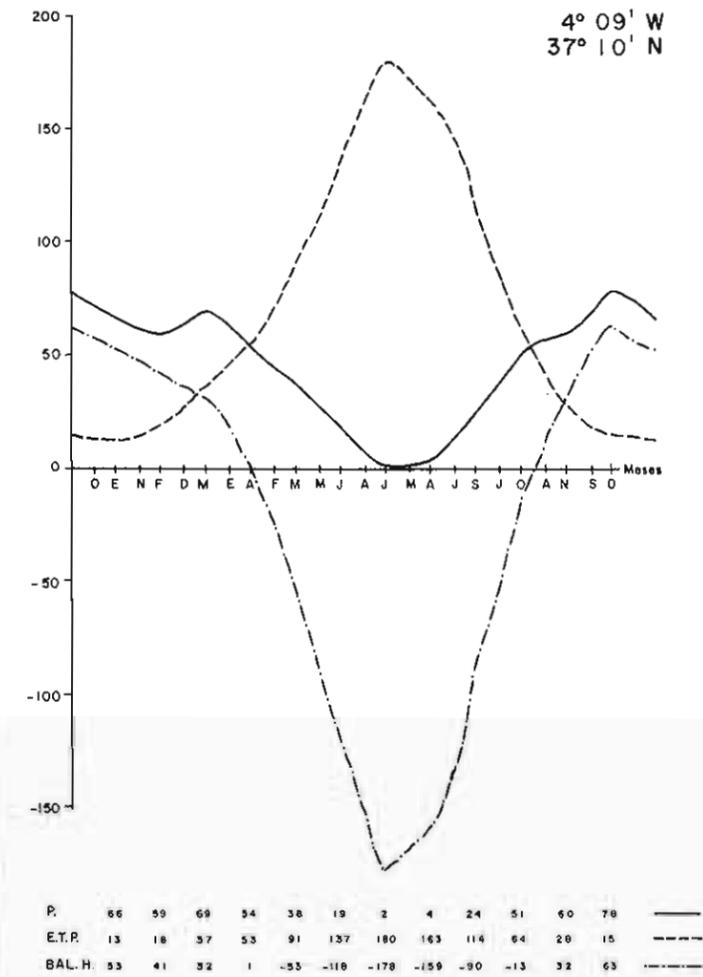
3° 29' W
36° 55' N



INDICE DE THORNTHWAITE -17 Seco Subhúmedo

**BALANCE HIDRICO
ESTACION LOJA**

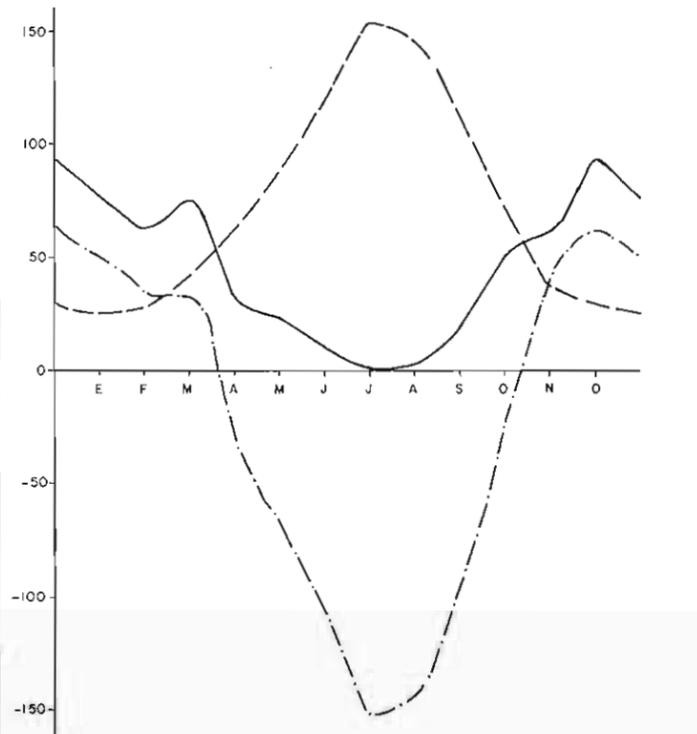
4° 09' W
37° 10' N



INDICE DE THORNTHWAITE -17 Seco Subhúmedo

BALANCE HIDRICO
ESTACION MOLVIZAR

3° 36' W
36° 47' N

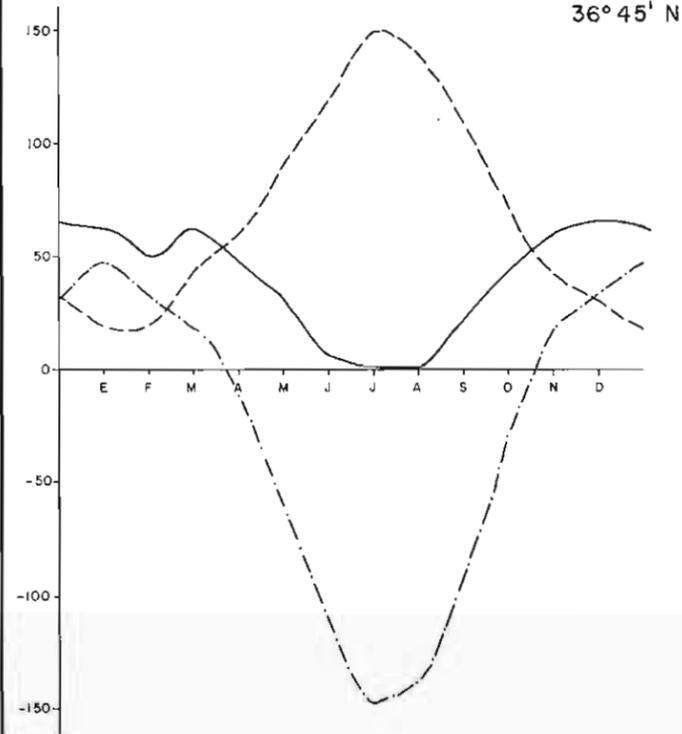


P.	77	64	76	33	24	12	1	3	19	51	60	93
E.T.P.	26	26	43	65	91	118	154	117	114	75	38	30
BAL.H.	51	38	33	-30	-67	-106	-163	-144	-95	-22	42	63

INDICE DE THORNTHWAITE - 25 Semiárido.

BALANCE HIDRICO
ESTACION MOTRIL

3° 31' W
36° 45' N

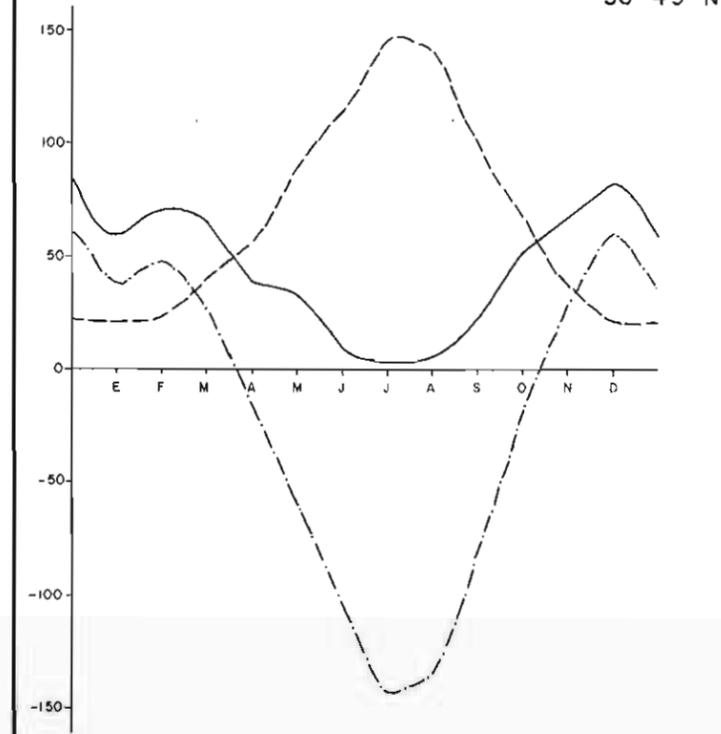


P.	63	50	62	47	32	7	2	2	21	44	60	65
E.T.P.	18	18	45	59	91	118	150	140	111	75	43	32
BAL.H.	47	32	19	-12	-59	-111	-148	-138	-90	-29	17	33

INDICE DE THORNTHWAITE - 30 Semiárido.

BALANCE HIDRICO
ESTACION ORGIVA

3° 24' W
36° 49' N

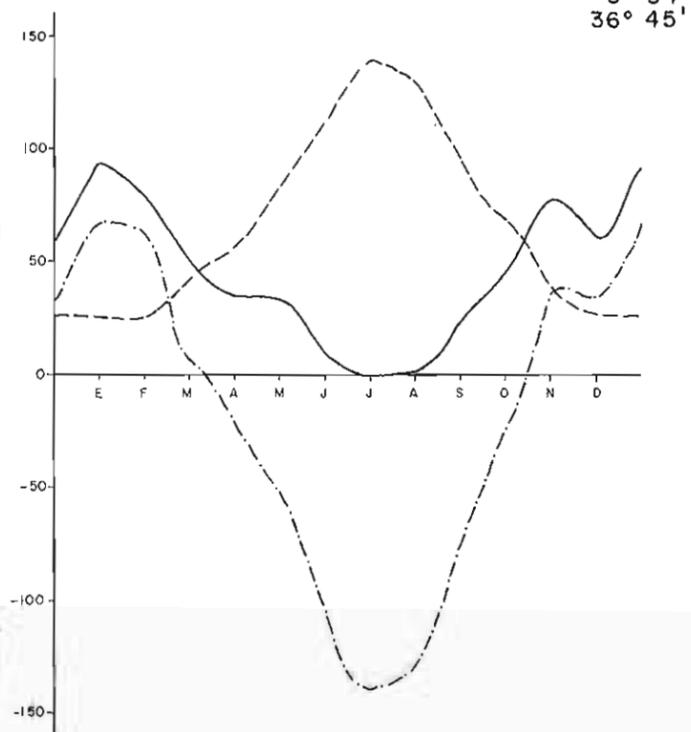


P.	56	70	65	36	32	8	2	5	22	52	66	82
E.T.P.	21	23	40	56	91	114	146	140	102	70	38	22
BAL.H.	37	47	25	-18	-59	-106	-144	-135	-80	-18	28	60

INDICE DE THORNTHWAITE - 16 Seco Subhúmedo.

BALANCE HIDRICO
ESTACION SALOBREÑA

3° 34' W
36° 45' N

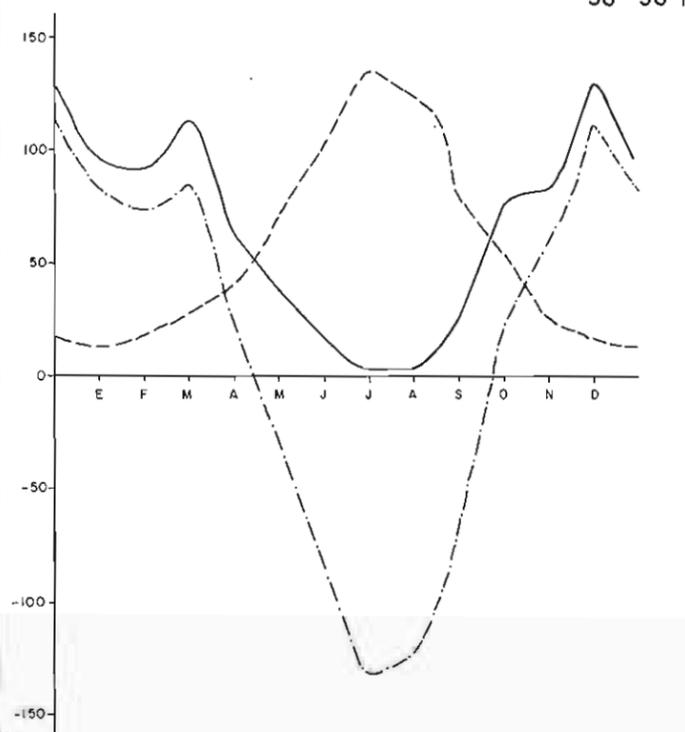


P.	94	90	51	35	35	10	0	1	23	45	78	61
E.T.P.	26	25	43	56	64	111	159	130	96	70	41	27
BAL.H.	68	65	08	-21	-49	-101	-159	-129	-73	-25	37	34

INDICE DE THORNTHWAITE - 13 Seco Subhúmedo

BALANCE HIDRICO
ESTACION SOPORTUJAR

3° 24' W
36° 56' N

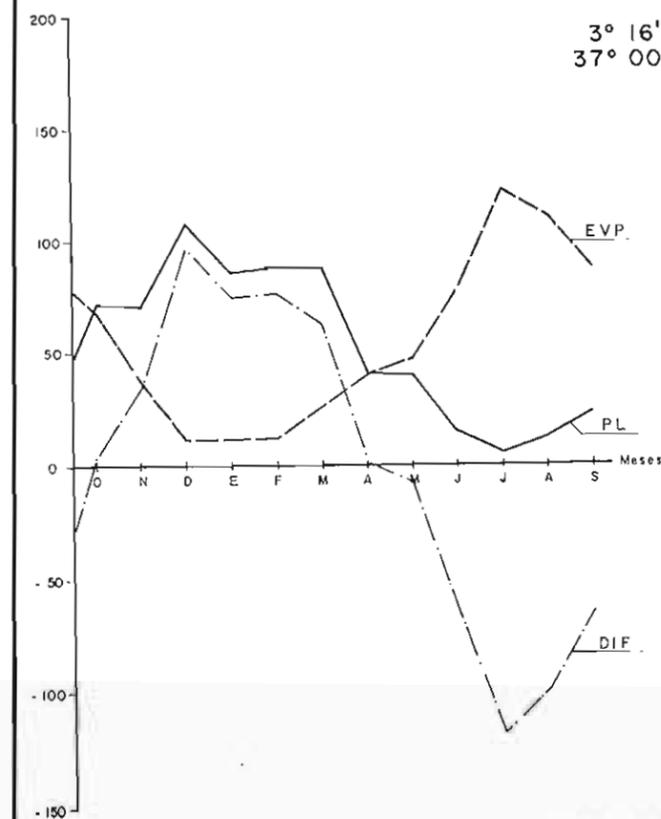


P.	96	92	113	65	39	18	3	3	25	76	82	126
E.T.P.	13	18	28	40	70	100	135	126	90	55	25	17
BAL.H.	83	74	85	25	-31	-82	-132	-123	-65	21	57	111

INDICE DE THORNTHWAITE - 24 Humedo

BALANCE HIDRICO
ESTACION TREVELEZ

3° 16' W
37° 00' N



PL	7,8	70,4	107,8	86,1	88,2	87,8	40,4	39,6	13,5	4,4	11,5	22,3	53,6
EVP	68,6	36,5	11	10,9	11,8	23,6	40	47,3	78,1	122,7	111	87,3	54,2
DIF	3,2	33,4	96,0	75,2	76,3	62,2	0,4	-7,5	-64,6	-118,3	-99,5	-65	

INDICE DE THORNTHWAITE 14 Subhúmedo.

Anejo 2. Simbología

DE MAPAS DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO (5)

		Activos	Latentes	Potenc.		Activos	Latentes	Potenc.	
Contacto litológico	---	▲	▲	△	Movimientos diferenc. o de suelos	↓	↓	↓	Abarrancamientos
Contacto de morfoáreas	▼	▼	▽	Aludes de piedra	▼	▼	▼	Coladas fangosas
Contacto de unidades morfo dinámicas	- - - -	⬇	⬇	⬇	Arramblamientos	⬇	⬇	⬇	Hundimientos
		▲	▲	△		▼	▼	▽	
		▼	▼	▽		⬇	⬇	⬇	

Movimientos activos y latentes

Intensidad del movimiento / Superficie afectada	Muy baja O	Baja B	Moderada M	Moderada a alta N	Alta A	Muy alta T
<10% (1)	[Yellow]	[Light Green]	[Light Blue]	[Light Purple]	[Light Brown]	[Light Red]
10-25% (2)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]
25-50% (3)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]
50-75% (4)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]
>75% (5)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]

Movimientos potenciales

Intensidad del movimiento / Superficie afectada	Muy baja O	Baja B	Moderada M	Moderada a alta N	Alta A	Muy alta T
<10% (1)	[Yellow]	[Light Green]	[Light Blue]	[Light Purple]	[Light Brown]	[Light Red]
10-25% (2)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]
25-50% (3)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]
50-75% (4)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]
>75% (5)	[Yellow]	[Green]	[Blue]	[Purple]	[Brown]	[Red]

DE MAPAS DE LITOGRUPOS (6)

Contacto litológico	---
Falla	—
Falla supuesta o deducida	- - - -
Falla con indicación de hundimiento	— — — —
Cabalgamiento o manto de corrimiento	▲▲▲▲
Falla inversa	▲▲▲▲
Anticlinal	↑↑
Sinclinal	↓↓
Anticlinal tumbado	↘↘
Sinclinal tumbado	↙↙
Antiforma	◆◆
Sinforma	▼▼
Dirección y buzamiento (de 5° a 30°, de 30° a 60°)	— — — —
Dirección y buzamiento horizontal (<5°)	+
Dirección y buzamiento vertical	—●—
Dirección y buzamiento de estratos invertidos	∩
Esquistosidad. Dirección y buzamiento	▲
Carretera asfaltada	—
Carretera sin asfaltar	- - - -

GRADO DE INESTABILIDAD

Anejo 3.

Leyendas de los mapas de litogrupos (1/100.000)

- 1. Nevado-Filábride esquistoso.**
Micaesquistos con intercalaciones cuarcíticas y cuarcíferas. Intensa tectonización y metamorfismo. Precámbrico sup.-Paleozoico. Potencia variable, superior a 2.000-2.500 m.
- 2. Nevado-Filábride silíceo.**
Cuarcitas feldespáticas con intercalaciones de micaesquistos; anfibolitas. Paleozoico-Triás. Potencia muy variable, máx. 120 m.
- 3. Nevado-Filábride carbonatado.**
Mármoles fajeados, generalmente bien estratificados; mineralizaciones locales. Triás. Potencia máxima, 100 m.
- 4. Alpujárride esquistoso.**
Filitas y esquistos gris azulados muy tectonizados, con esporádicas intercalaciones de bancos de cuarcita. Paleozoico-Triás inferior. Potencia muy variable, de 50-70 m.
- 5. Alpujárride esquistoso-silíceo.**
Folitas y pelitas rojo vinosas con abundantes intercalaciones de cuarcitas en bancos y paquetes irregularmente distribuidos. Tectonización muy alta. Permotriás. Potencia: 50-130 m., con amplias variaciones locales.
- 6. Alpujárride carbonatado-arcilloso.**
Calizas y dolomías grises, alternando con margocalizas. Karstificación media. Triás medio y superior. Potencia máxima media: 400-700 m.
- 7. Alpujárride carbonatado.**
Calizas, dolomías y mármoles dolomíticos grises o beige ocasionalmente kakirizados o karstificados. Triás medio y superior. Potencia: 35-650 m.
- 8. Alpujárride carbonatado-esquistoso.**
Calizas y dolomías grises o blancas recristalizadas, con tramos marmóreos y niveles de calcoesquistos intercalados. Karstificación alta y kakirización ocasional. Triás medio y superior. Potencia media: 400 m., con amplias variaciones locales.
- 9. Maláguide esquistoso.**
Filitas y pizarras gris verdoso o gris azuladas con intercalaciones de grauwackas, cuarcitas y calizas alabeadas. Tectonización intensa con potente capa de alteración superficial. Silúrico-Pérmico. Potencia máxima: 450 m.
- 10. Maláguide detrítico.**
Areniscas de grano fino y limolitas rojo-violáceas muy fisuradas y tectonizadas, con intercalaciones de conglomerados silíceos. Permotriás. Potencia media: 70 m.
- 11. Maláguide carbonatado.**
Dolomías grises o pardas en gruesos bancos, alternando irregularmente con margas, margocalizas y calizas. Triás. Potencia media: 50 m., con frecuentes variaciones.
- 12. Unidades suprabéticas (Subbético ultrainterno).**
Margas, arcillas y argilitas rojas o verdes con niveles de margocalizas, areniscas y conglomerados calizos esporádicamente intercalados. Tectonización muy intensa. Cretácico-Mioceno inferior.
- 13. Triás carbonatado.**
Dolomías grises o beige con inclusiones de ofitas e intercalaciones margosas. Estructura masiva y fisuración notable. Triás, posiblemente Muschelkalk. Potencia media: 30 m.
- 14. Triás yesífero.**
Yesos y margas yesíferas versicolores muy tectonizadas, con frecuentes estructuras de origen diapirico e inclusiones locales de ofitas, areniscas y dolomías. Keuper.
- 15. Serie Jurásica carbonatada.**
Calizas y dolomías grises o blancas, masivas o en gruesos bancos con pliegues amplios. Karstificación generalmente intensa. Jurásico, fundamentalmente Lías. Potencia máxima: 450 m.
- 16. Serie Jurásica flyschoides-caliza.**
Calizas, margocalizas y margas grises en alternancia regular con gruesos paquetes de calizas con mediana fisuración esporádicamente intercalados. Dogger y Malm. Potencia: 250 m., con variaciones laterales.
- 17. Serie carbonatada del Jurásico medio y superior.**
Calizas, margocalizas y margas con predominio de las primeras y algunos niveles arenosos subordinados. Jurásico medio y superior. Potencia máxima: 300 m.
- 18. Turbiditas y vulcanitas del Jurásico.**
Calizas, margocalizas y margas, regularmente alternantes, con paquetes calizos esporádicamente intercalados. Vulcanitas ocasionalmente interstratificadas en la serie. Lías, Dogger y Malm. Potencia media: 250 m., con amplias variaciones locales.
- 19. Capas rojas del Jurásico.**
Margas rojo-vinosas, margocalizas y calizas grises en capas y bancos alternantes, ocasionalmente de forma irregular. Tectonización muy intensa. Dogger y Malm. Potencia media: 40 m.
- 20. Rocas básicas.**
Vulcanitas, fundamentalmente doleritas, con frecuentes estructuras de pillow-lavas. Fisuración intensa y notable alteración superficial. Dogger y Malm.
- 21. Margocalizas del Subbético interno.**
Margocalizas y margas de color blanco, localmente rojizo con niveles calizos irregularmente intercalados. Tectonización muy intensa. Jurásico superior-Cretácico inferior. Potencia aprox.: 80 a 150 m., con notables variaciones.
- 22. Formación Peñón.**
Margas y margocalizas grises y blancas, regularmente alternantes; brechas intraformacionales locales. Tectonización ocasionalmente intensa. Neocomiense. Potencia muy variable, de 50 a 600 m.
- 23. Flysch de Onitar.**
Margas grises azuladas o rojizas, localmente yesíferas, margocalizas y calizas grises en bancos regularmente alternantes, formando secuencias de carácter flyschoides. Plegamiento y fallamiento intensos. Cretácico. Potencia media: 150 m.
- 24. Formación Fardes arcillosa.**
Margas y argilitas verdes o asalmonadas, ocasionalmente bentoníticas, con niveles de calcarenitas y conglomerados calizos localmente intercalados. Tectonización intensa. Albense-Maastrichtiense. Potencia máxima: 180 m.
- 25. Formación Fardes Califo-detrítica.**
Conglomerados y brechas calizas masivas, con secuencias turbidíticas intercaladas, formadas por calcarenitas, calcilitas y margas grises o verdes. Albense-Paleoceno. Potencia máxima: 330 m.
- 26. Formación Alamedilla.**
Calizas, margocalizas y margas rojas o blancas, bien estratificadas en capas y bancos en alternancia de tipo flyschoides. Tectonización muy intensa con pliegues apretados. Senonense-Paleoceno. Potencia máxima: 350 m.
- 27. Formación Olivares.**
Calizas arenosas grises bien tableadas, con secuencias turbidíticas de calcarenitas y margas. Fisuración y tectonización intensas. Paleoceno. Potencia: 50-80 m.
- 28. Turbiditas del Fardes.**
Arcillas y margas gris claras o asalmonadas, alternando con margocalizas, conglomerados, areniscas y limolitas, formando secuencias turbidíticas. Paleoceno. Potencia media: 300-350 m.
- 29. Turbitas del Grupo Cardela.**
Calizas detríticas, margocalizas y margas grises claras, en capas y bancos alternantes de marcada ritmicidad. Fisuración superficial y tectonización notables. Eoceno inf.-Aquitaniense. Potencia máxima: 500 m.
- 30. Serie terciaria del Subbético interno.**
Arcillas y margas varioladas, con frecuentes intercalaciones de calizas detríticas, conglomerados y margocalizas, ocasionalmente en gruesos bancos. Tectonización generalmente intensa. Eoceno-Mioceno inf. Potencia máxima: 130 m.
- 31. Formación Carihuela.**
Brechas calizas bien cementadas, con secuencias turbidíticas irregularmente intercaladas, de silixitas, calcarenitas y argilitas blancas, en capas centimétricas con pliegues de slumping. Eoceno-Burdigaliense. Potencia máxima: 400 m.

- 32. Serie miocena distoestrófica.**
Olistolitos de diámetro métrico y brechas calizas masivas, con abundante fisuración y karstificación parcial. Matriz calcárea con estructuras de slumping. Aquitaniense-Burdigaliense. Potencia máxima: 200 m.
- 33. Formación Moreda.**
Calcarenitas y calcirruditas en capas y bancos, alternando irregularmente con niveles y paquetes margoarenosos de color blanco y potentes paquetes de calizas detríticas esporádicamente intercalados. Burdigaliense-Langhiense. Potencia máxima: 350 m.
- 34. Margas con yesos del Mioceno postectónico.**
Limos y margas con yesos blanquecinos alterados en superficie de escaso buzamiento. Mioceno superior. Potencia variable: > 300 m.
- 35. Serie mioceno lacustre-evaporítica.**
Limos arcillosos y margas con yeso disperso e intercalaciones de caliza margosa tableada que hacia el Sur pasan a conglomerados, buzamientos bajos y plasticidad ocasionalmente alta. Serravaliense-Tortonense. Potencia variable: máxima 500 m.
- 36. Maciños y molasas.**
Calcarenita, areniscas bioclásticas y conglomerados, localmente intercalados. Cementación buena y fisuración abundante. Mioceno superior. Potencia variable de 50-450 m.
- 37. Serie miocena margo-detrítica.**
Margas y limos gris claros o blancos con intercalaciones de conglomerados, ocasionalmente predominantes hacia el Oeste, margocalizas y, sobre todo, calcarenitas amarillentas tableadas en gruesos paquetes con buzamientos subhorizontales. Mioceno, fundamentalmente Tortonense. Potencia máxima: 350 m.
- 38. Serie miocena detrítica.**
Limos y arenas grises bien consolidadas, con niveles de conglomerados poco cementados e irregularmente intercalados, con buzamientos bajos. Tortonense-Messiniense. Potencia media: 200 m.
- 39. Serie pliocena conglomerática.**
Cantos y bloques polimícticos muy heterométricos con matriz limoarenosa y ligera cementación. Estratificación subhorizontal mal definida. Mioceno superior-Plioceno. Potencia muy variable: máxima 150 m.
- 40. Serie pliocena detrítica.**
Limos, arcillas, conglomerados poligénicos y arenas, en gruesos bancos y paquetes subhorizontales, irregularmente alternantes y con predominio variable. Plioceno-Pleistoceno. Potencia máxima: 600 m.
- 41. Serie pliocena lacustre.**
Margas, limos, margocalizas, calizas y conglomerados de cemento calizo en gruesos bancos subhorizontales, formando una alternancia ocasionalmente rítmica. Plioceno-Pleistoceno. Potencia: 150 m.
- 42. Serie continental moderna.**
Arcillas, limos, cantos y bloques polimícticos y heterométricos, en proporción variable, con cementación local y esporádicos encostramientos. Cuaternario. Potencia máxima: 40 m.
- 43. Serie travertínica.**
Dolomías arenosas masivas, travertinos y tobas calizas. Karstificación muy intensa, con cuevas, fisuras y precipitación actual de carbonatos. Cuaternario. Potencia máxima: 60 m.
- 44. Aluvial.**
Arcillas y limos con cantos, generalmente dispersos y en proporción variable. A veces, grandes bloques y, en algún caso, con cierta cementación. Holoceno. Potencia máxima: 25 m., aunque muy variable.
- 45. Terrazas.**
Cantos polimícticos con matriz limo arcillosa. Cuaternario. Potencia muy variable, entre 0,5 y 6 m., en general 2 m.
- 46. Coluviales y Derrubios.**
Clastos de diversa naturaleza, a veces empastados por arcillas limosas; normalmente no cementados. Cuaternario. Potencia entre 1 y 8 m.
- 47. Turberas.**
Arcillas y limos arcillosos con gran proporción de materia orgánica. Cuaternario. Potencia de 2 a 10 m.
- 48. Playas y Dunas.**
Arenas sueltas de muy diversa naturaleza. Cuaternario. Potencia de 3 a 20 m.
- 49. Cuaternario indiferenciado.**
Llanuras cuaternarias en zonas deprimidas, con materiales de carácter detrítico sin relieve propio.
- 50. Serie margosa del Complejo Frontal Prebético.**
Margas grises y verdes turbidíticas con margocalizas blanquecinas. Notable tectonización, frecuentes cabalgamientos. Aptense-Turoniense. Potencia indeterminada.
- 51. Serie carbonatada del Complejo Frontal Prebético.**
Calizas margosas, margas, niveles arenosos en tonos claros. Tectonización intensa. Turoniense-Eoceno medio. Potencia de la serie indeterminable, debido a los cabalgamientos y cepillamiento basal.
- 52. Serie terciaria del Complejo Frontal Prebético.**
Calizas arenosas (biomicritas arenosas), margas y margocalizas, con notable tectonización, diaclasado abierto. Eoceno superior-Mioceno medio.
- 53. Serie prebética calcárea.**
Calizas y dolomías, con pequeñas hiladas margosas. Notable karstificación, plegamiento apreciable y fallas de importante recorrido. Cretácico inferior. Potencia variable de 80-100 m.
- 54. Dolomías y calizas prebéticas.**
Dolomías y calizas brechoideas. Notable circulación interna de agua por karstificación. Tectónica poco intensa con pliegues de radio amplio. Cretácico inferior y medio. Potencia: 400-600 m.
- 55. Serie calco-margosa.**
Calizas masivas pulverulentas, margas grises o rosadas en sucesión irregular y estratificación difusa, asimilable en parte a facies tipo Flysch. Plegamiento suave. Cretácico superior. Potencia 200-300 m.
- 56. Serie de Nablanca y Cañada-Hermosa.**
Calizas detríticas y calizas en bancos con numerosas indentaciones entre los diferentes términos. Plegamiento suave y tectonización notable. Eoceno. Potencia: 60-100 m., con variaciones laterales.
- 57. Serie terrígena-carbonatada.**
Calizas nodulosas, margas, arenas y limos en tonos blanquecinos o amarillentos, bien estratificados con pliegues de amplio radio. Oligoceno. Potencia variable de 0 a 80 m.
- 58. Serie detrítico-calcárea miocena.**
Areniscas, margas y calizas en sucesión irregular. Plegamiento suave con importante fisuración y fallas de recorrido medio. Mioceno inferior y medio. Potencia variable, media de 80 m.
- 59. Serie calco-terriígena.**
Calizas arenosas, calizas, margas blancas y arenas con diaclasado muy profundo de notable desarrollo, frecuente cepillamiento basal. Burdigaliense-Langhiense inferior. Potencia: 60-80 m.

Anejo 4

Leyenda de mapas de movimientos del terreno (1/100.000)

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción			
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión				
1	A	7	7/8	Dre	3 M	3 B	Micaesquitos. Grandes relieves con amplios interfluvios de cimas subredondeadas y laderas convexas con cantiles y crestones. Desprendimientos, aludes de bloques y corrimientos activos muy frecuentes.			
		8	8/7	Dre	3 M	3 M				
		9	9	Dε	4 N	3 N				
	B	11	5	RDe	4 M	3 M	Micaesquitos con niveles de cuarzo intercalados. Área montañosa con pendientes medias y colectores principales encajados. Rellanos y glaciares ondulados en zonas exteriores. Corrimientos del recubrimiento y derrumbamientos latentes.			
		12	2	rfe	7 B	3 M				
		13	3	re	7 B	2 B				
		14	4	re	8 B	3 M				
		15	5	DE	4 A	4 A				
		17	7	RPε	1 M	3 M				
		18	8	Vε	1 M	3 M				
		19	9	Rdε	3 M	4 N				
			C	2001	8	Pε		2 B	2 N	Micaesquitos con cuarcita y otras rocas metamórficas intercaladas. Relieves montañosos con pendientes fuertes en general y con zonas de escarpe. Inestabilidad compleja de las laderas favorecida por las discontinuidades estructurales. Movimientos activos y potenciales, simples y complejos. Deslizamientos planos activos, escasamente generalizados, de intensidad baja. Superficialmente hay movimientos del recubrimiento, flujos y desprendimientos activos y potenciales. En conjunto, está afectada más del 70 por 100 de la extensión
				2002	7	Sε		5 T	1 M	
2003	8			pe	10 M	2 B				
2004	9			Se	5 A	2 N				
2005	9			De	5 T	3 N				
2006	8			re	8 B	1 M				
2007	8			Se	4 A	4 T				
2008	8			de	10 A	2 T				
2009	8			Sε	4 N	2 T				
2010	9			Sε	4 N	2 A				
2011	8			re	7 B	1 B				
2012	9			Re	4 N	3 A				
2013	9			Pe	5 T	2 T				
2014	9			Sε	3 T	3 A				
2015	8			pe	10 M	1 A				
2016	9			Sε	4 A	4 T				
2017	8			Pe	3 M	2 A				
2018	8			Pe	4 A	1 O				

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		2019	8	Fε	4 M	3 N	superficial con intensidad moderada-alta. Los procesos erosivos afectan a más de la mitad de la superficie con intensidad alta favorecida por la fuerte pendiente.
		2020	8	De	4 T	5 T	
		2021	8	Pe	5 T	2 N	
		2022	8	Pe	5 N	3 A	
	D	2023	8	Pe	1 N	4 A	Micaesquitos y otras rocas metamórficas intercaladas. Relieves montañosos con pendientes generalmente fuertes que en algunos casos superan el 35 por 100. Deslizamientos planos a favor de las superficies estructurales, activos principalmente, latentes y potenciales. Flujos superficiales y otros movimientos de deslizamiento que afectan al recubrimiento en un 25 a 50 por 100 de la superficie de la morfoárea. Procesos erosivos de tipo arroyada o mixtos (arroyada-fluvial), afectando gran parte de la superficie con intensidad alta.
		2024	8	Pε	3 N	4 A	
		2025	8	Pe	3 N	4 T	
		2026	8	re	6 B	5 A	
		2027	8	pe	7 N	5 N	
		2028	8	Pe	1 B	4 A	
		2029	2	OE	0 O	1 M	
		2030	8	pe	8 N	4 A	
		2031	8	re	6 B	3 N	
		2032	6	te	8 N	3 M	
		2034	3	Pe	1 M	2 M	
		2035	8	Fe	5 T	5 T	
		2036	8	Te	3 N	3 N	
		2037	8	Pe	3 N	3 A	
		2038	8	pe	7 A	3 N	
		2039	8	pe	6 M	2 A	
		2040	8	re	8 M	2 N	
		2041	8	pe	6 M	4 A	
2042	8	Pε	4 A	4 T			
2043	8	re	6 B	3 M			
2044	8	Pε	3 A	4 A			
2045	8	pe	9 N	4 A			
2046	8	re	6 M	1 O			
2047	8	Pε	3 A	4 A			
2048	9	Pε	3 N	5 A			
	E	2049	8	Pe	1 M	5 N	Micaesquitos con cuarcita y otras rocas metamórficas. Relieves acusados con pendientes
		2050	8	Pe	8 N	4 N	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción			
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión				
	F	2051	8	pe	6 B	5 N	Micaesquitos con cuarcita. Relieves acusados con pendientes fuertes o muy fuertes, según las zonas. Movimientos deslizantes planos potenciales, o a veces activos, normalmente a favor de los planos de esquistosidad y movimientos complejos con escasa deformación del sustrato. Las superficies afectadas por movimientos no superan el 50 por 100 de la morfoárea con intensidad moderada-alta. Los procesos erosivos de arroyada y fluviales, generalizados casi en la totalidad del área, modelan la superficie con intensidad moderada-alta o alta.			
		2053	9	Sε	3 N	5 T				
		2054	8	pe	8 A	4 A				
		2055	9	pe	7 M	4 N				
		2056	8	pe	6 B	3 N				
		2057	8	pe	7 M	5 A				
		2058	8	pe	8 A	4 A				
		2059	8	pe	6 N	4 N				
		2	A	27	7	dRε		6 M	2 M	Cuarcitas feldespáticas esquistosadas y anfíbolitas locales. Crestones y cantiles en zona de alta montaña y laderas de fuertes pendientes en barrancos profundos. Desprendimientos activos en cantiles.
				28	9	dε		7 M	3 N	
29	9			Dε	4 A	2 M				

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocénico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	B	35	5	dε	7 B	2 M	Anfibolitas esquistosadas. Cerros de cima subredondeada con laderas convexas de notable pendiente, desniveles de medios a moderados, barrancos semiencajados esporádicos. Desprendimientos potenciales locales.
3	A	49	9	Dε	3 N	2 N	Mármoles fajeados en bancos. Laderas de fuerte pendiente y desnivel, festoneadas por cantiles, rellanos y asomos rocosos. Desprendimientos activos.
	B	51 53 54 55 56 58 59	1 3/2 1 5 1 8 9	Re re dE dε dhe de DRE	2 B 7 B 7 M 7 M 7 A 7 M 3 N	2 M 2 B 2 N 3 N 2 O 2 B 3 A	Mármoles fajeados bien estratificados. Cerros de cima redondeada y laderas convexas de desnivel moderado a medio, valles de fondo plano. Desprendimientos y deslizamientos del recubrimiento potenciales o latentes.
4	A	68 69	8 9	re Rε	6 M 2 N	2 M 3 A	Filitas con bancos de cuarcita. Laderas de fuerte pendiente y desnivel con regueros y barrancos de fondo en V. Corrimientos activos de la capa de alteración.
	B	71 74 75 76 77 78	5 4 5 6 7 8	RE re Rε re re Rε	2 N 8 B 4 M 7 B 8 B 2 N	3 N 3 M 4 A 2 M 2 M 3 N	Micaesquistos y filitas con intercalaciones cuarcíticas. Cerros y lomas de notable desnivel con gran profusión de regueros y barrancos. Corrimientos activos y potenciales de la capa de alteración.
	C	81 82 83 84	1 2 3 3	de re Re Re	6 M 7 B 4 N 2 M	2 M 2 B 2 B 3 M	Micaesquistos, filitas y cuarcitas. Lomas suavemente redondeadas con pendientes y desniveles de moderados a bajos, estrechas vaguadas con fondo en V abierta. Deslizamientos del recubrimiento potenciales y latentes.
	D	1001 1002 1003 1004 1005	4 4 2 8 4	ce Pe Oe Oe Fe	6 B 1 N 0 O 6 B 5 A	3 N 1 A 1 B 3 M 5 T	Micaesquistos, cuarcitas y otras rocas metamórficas. Relieves montañosos o medianos con pendientes fuertes (15-35 por 100) y otros más suaves. Procesos: deslizamientos planos activos y flujos activos de intensidad débil a fuerte. Deslizamientos circulares potenciales aislados de intensidad baja. Deslizamientos potenciales del recubrimiento. Erosión de arroyada débil a fuerte.

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocénico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	E	2061 2062 2063 2064	8 8 8 7	Se Pe pe Te	3 N 2 A 9 N 4 A	3 T 2 T 5 A 5 T	Esquistos y cuarcitas. Relieves montañosos con pendientes medias a fuertes. Deslizamientos planos activos y otros movimientos complejos sin demasiada deformación del sustrato. Movimientos diferenciales entre masas de diferentes competencia (metamórficas y calcáreas). Está afectado por uno u otro tipo de movimientos entre el 50 y el 75 por 100 de la superficie de la morfoárea con intensidad moderada-alta. Procesos erosivos de arroyada generalizados de intensidad alta o muy alta.
	F	1861 1862 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2089 2090	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 7 8 8 8 8 8 8 8 9 8 8 8 8 8 9 8	Se Pe Ce Pe pe se Pe ce ce Ce Ce pe Te Pe Pe Pe Pe pe Re Pe Pe Pe Se sE pE	3 N 2 A 4 A 1 B 7 B 9 A 6 M 8 A 9 A 5 T 1 M 8 M 5 N 2 N 4 A 4 A 4 T 5 N 6 B 1 M 4 A 3 A 4 A 2 B 1 N 5 A 4 A 3 A 4 T 3 A 4 A 3 A 4 A 4 A 3 N	3 T 2 T 4 A 4 T 3 N 4 T 3 M 4 A 5 T 5 T 1 A 5 A 2 N 4 A 3 A 4 T 1 N 4 N 4 A 4 A 3 A 4 A 3 A 4 T 3 A 3 A 4 A 4 A 4 A 4 A 4 A 4 A 4 A 3 N	Esquistos y cuarcitas. Relieves montañosos con pendientes fuertes o muy fuertes. Deslizamientos planos, activos y potenciales a favor de la esquistosidad. Movimientos circulares y otros complejos, activos pero poco numerosos. Movimientos del recubrimiento bastante abundantes. Procesos erosivos de arroyada y fluvial de intensidad moderada alta.
5	A	95 97 98 99	5 7 8 9	RVe re RVe RVe	3 N 7 M 2 N 3 N	3 N 3 M 2 N 2 A	Filitas rojo-vinosas, cuarcitas, areniscas y pelitas. Relieves de fuerte pendiente y notable desnivel con estrechos barrancos muy encajados. Corrimientos activos en zonas de fuerte erosión.
	B	100 103	0 3	Oe re	1 O 6 B	1 O 2 B	Filitas rojo-vinosas y pelitas, cuarcitas localmente intercaladas. Areas plano-onduladas localmente alomadas con estrechas vaguadas. Riesgo muy

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocénico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
							local de deslizamientos del recubrimiento.
	C	1013 1014	8 8	Ze ce	3 A 7 N	4 A 4 T	Filitas y cuarcitas. Relieves acusados con pendientes fuertes (15-35 por cien). Procesos: movimientos activos y frecuentes de masas caóticas aisladas con intensidad alta. Movimientos circulares potenciales frecuentes de intensidad moderada-alta. Erosión de arroyada muy abundante con intensidad alta o muy alta.
	D	1813 1816 1835 1837 1851 1870 1871 1873 1875 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109	9 8 8 8 8 8 8 8 9 8 8 8 8 8 7 8 8 8 8 8 8 3 3 7 8 8 8 8 8 8 8	Pe Se Fe Te pe Ce Ce Ce Te Se pe Se ve re Pe re Se Pe Pe Ce Ce CE Te Ce pe Oe Te Pe	5 T 4 A 5 T 3 N 6 B 3 A 4 A 1 M 5 N 5 A 2 M 5 T 6 B 3 N 10 N 5 A 4 A 4 A 3 A 3 N 3 N 4 A 5 T 3 N 4 T 6 B 4 N 0 O 4 A 4 A	2 T 4 T 1 B 3 N 5 N 4 A 5 T 1 A 2 N 4 T 4 A 5 T 3 M 5 A 1 B 4 A 3 A 4 A 4 A 4 A 4 A 3 A 3 A 3 A 4 A 4 T 4 N 1 O 3 A 4 N	Filitas y cuarcitas. Relieves acusados y pendientes fuertes en general. Gran variedad de movimientos tanto superficiales como profundos. Movimientos complejos activos y potenciales con o sin deformación del sustrato. Deslizamientos planos y circulares, generalmente activos. Movimientos diferenciales entre masas de diferente competencia. Algunos fenómenos de flujo. La intensidad de todos los movimientos suele ser alta. Procesos erosivos de arroyada generalizados con intensidad variable pero, en general, alta.
	E	1852 2110 2111 2112 2113	8 8 8 8 8	pe Pe Pe Pe ve	6 B 3 N 7 M 3 A 10 T	5 N 3 A 5 N 3 N 4 T	Filitas y cuarcitas. Relieves montañosos con pendientes fuertes. Movimientos de deslizamiento planos simples y complejos (activos y potenciales). Procesos erosivos fluviales y de arroyada actúan con intensidad moderada a alta.
5	F	1864 1874 1876 1878	7 8 8 8	Te Ce Te Ce	4 A 1 M 5 N 4 T	5 T 1 A 2 N 4 T	Filitas y cuarcitas. Relieves montañosos con pendientes generalmente fuertes o incluso muy fuertes. Movimientos activos

Litogrupo	Morfórea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		2162	8	Dε	5 T	4 T	
		2163	7	de	7 A	1 B	
		2164	8	Te	5 A	3 A	
		2165	8	pε	8 A	3 N	
		2166	8	Te	3 A	1 M	
		2167	8	Te	5 A	1 B	
		2168	9	Dε	5 A	5 A	
		2169	4	Pe	4 N	4 N	
		2170	5	Dε	5 T	4 N	
		2171	8	de	9 N	3 N	
		2172	8	de	9 M	3 N	
		2173	7	de	8 M	0 O	
		2174	8	Pe	4 T	4 T	
		2175	8	Te	5 N	2 N	
		2176	8	dε	7 M	1 M	
		2177	8	Oe	0 O	1 B	
8	A	144	9	DE	1 M	2 M	Calizas, dolomías y mármoles con intercalaciones de calcoesquistos. Relieves muy acusados, con frecuentes cantiles y crestones. Cauces muy encajados. Desprendimientos en escarpes rocosos.
		146	6	Oe	1 O	1 O	
		148	8	de	6 N	2 B	
		149	9	DE	3 A	2 A	
	B	150	2	Oe	1 O	1 B	Calizas, dolomías y mármoles frecuentemente kakirizados. Area muy quebrada por abundantes regueros y estrechos barrancos, con esporádicos crestones, desniveles inferiores a 250 m. Corrimientos y derrumbamientos activos o latentes; desprendimientos en escarpes.
		151	5	Dε	3 A	2 N	
		152	8	Pε	2 N	3 N	
		153	3	pde	6 M	3 M	
		155	5	Dsc	3 M	4 N	
		157	7	pde	6 M	3 B	
		158	8	SDε	5 M	5 A	
		159	9	Se	3 N	4 N	
9	A	162	2	re	7 B	1 B	
		163	3	re	7 B	2 M	
		164	4	RVε	2 M	3 N	
		165	5	Vε	3 N	4 N	
		167	8	Re	3 M	3 M	
	B	1006	3	de	7 B	4 N	Conglomerados, grauwackas, pizarras y filitas. Relieves moderados de pendientes medias (7-14 por 100). Procesos: flujos activos y potenciales frecuentes de intensidad moderada-alta. Desprendimientos potenciales frecuentes de intensidad moderada. Movimientos de masas caóticas aisladas, abundantes o muy abundantes, de intensidad alta. Erosión de arroyada abundante o muy abundante con intensidad alta normalmente.
		1007	3	de	7 N	3 A	
		1008	3	ce	6 B	3 N	
		1009	3	Fe	2 N	5 T	
		1010	3	ze	3 A	3 A	
		1011	3	fe	7 N	4 N	
		1012	4	Ze	4 A	3 A	

Litogrupo	Morfórea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	C	2060	4	re	2 M	2 N	Filitas y esquistos satinados. Relieves moderados con pendientes fuertes, en cerros alomados, normalmente relieves de ladera. La estructuración favorece la alteración superficial, con lo que los movimientos típicos son deslizamientos del recubrimiento con intensidad moderada-alta en el 25 por 100 de la superficie. La erosión es de arroyada con idénticos valores.
10	A	173	3	re	8 B	4 M	Areniscas y conglomerados rojo-violáceos. Lomas con laderas de fuerte pendiente surcadas por numerosos regueros y estrechos barrancos. Deslizamientos y corrimientos del suelo y capa superficial alterada.
		175	5/9	RPε	2 N	4 N	
		176	3	re	7 M	3 N	
11	A	185	5	dε	8 M	2 M	Dolomías, margas y margocalizas subordinadas. Laderas onduladas de pendiente moderada. Deslizamientos activos generalizados.
	B	184	4	De	3 M	3 B	Dolomías, calizas y calcarenitas. Cerros de cimas redondeadas con desniveles pequeños a medios, con pendientes medias a altas. Desprendimientos activos y potenciales en áreas localizadas.
		188	8	dE	7 N	1 N	
		189	9	de	6 N	3 B	
12	A	193	3	Ve	5 A	1 B	Margas y argilitas con intercalaciones detriticas. Laderas onduladas de pendiente moderada. Deslizamientos activos generalizados.
		194	3	Ve	5 A	2 M	
13	A	201	1	de	7 M	1 B	Dolomías con intercalaciones margosas. Cerros de bajo desnivel, con asomos rocosos y pequeños cantiles locales. Desprendimientos potenciales.
		202	2	dre	6 B	1 B	
14	A	215	5	Dε	3 A	4 A	Yesos y margas yesíferas versicolores. Laderas escarpadas de perfil irregular con barrancos y estrechas gargantas, desniveles medios o moderados. Desprendimientos y desplomes activos o potenciales.

Litogrupo	Morfórea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	B	221	3	de	6 M	2 M	Margas varioladas, anhidrita y yeso intrusivo con capas arenosas. Cerros de escaso desnivel, con laderas onduladas y pendiente longitudinal media. Deslizamientos activos y potenciales de suelo residual.
		223	3/4	Re	2 M	2 M	
		225	5	RPε	4 M	4 N	
		226	2	fe	7 B	2 M	
	C	227	3	he	8 N	3 N	
	D	1055	3	he	8 N	3 N	Margas abigarradas, areniscas, yesos y carniolas. Relieves moderados con pendientes medias y fuertes. Procesos: hundimientos y deslizamientos circulares potenciales intensos. Erosión de arroyada moderada a fuerte.
		1056	3	ce	9 N	3 A	
		1057	3	Re	3 A	1 O	
		1058	2	he	8 M	3 N	
	E	1060	3	de	8 M	1 M	Margas abigarradas, areniscas, yesos, carniolas y rocas subvolcánicas interestratificadas. Relieves moderados de pendientes débiles a fuertes. Procesos: desprendimientos potenciales de intensidad moderada a fuerte, predominando sobre deslizamientos planos y circulares potenciales. Erosión de arroyada y mixta de intensidad bastante fuerte y, en menor proporción, moderada y débil.
		1061	3	de	8 N	3 A	
		1062	3	de	8 N	1 B	
		1063	4	Cε	8 M	5 T	
		1064	2	dε	6 B	3 N	
		1065	4	dε	10 N	4 T	
		1066	2	Oe	0 O	2 B	
		1067	3	Pe	5 N	2 N	
		1068	3	de	9 A	2 B	
		1069	4	dε	10 T	4 T	
		1070	4	Cε	3 A	2 A	
		1071	4	pe	8 A	2 B	
		1072	3	de	8 N	3 N	
		1074	3	re	8 M	1 B	
		1075	4	Cε	4 A	1 B	
		1076	4	Oe	0 O	1 O	
	F	1077	3	Pε	1 B	3 N	Margas abigarradas, areniscas, yesos, carniolas y rocas subvolcánicas interestratificadas. Relieves moderados con pendientes moderadas a fuertes. Desprendimientos potenciales débiles y moderados. Movimientos del recubrimiento aislados de moderada intensidad. Erosión de arroyada y fluvial de débil a muy fuerte.
		1078	4	Cε	9 A	3 T	
		1079	4	pe	7 B	2 B	
		1080	4	ce	7 B	3 B	
		1081	3	fe	7 M	2 M	
		1082	4	Pε	4 A	3 A	
		1083	3	dε	6 N	1 O	
		1084	3	re	7 M	2 M	
		1085	3	re	6 M	3 M	
		1086	4	Pe	3 M	2 B	
		1087	4	Fe	5 M	3 B	
		1088	4	fe	7 B	3 M	
		1089	2	Oe	0 O	2 B	
		1090	3	pe	8 A	4 T	
		1091	4	Pε	3 N	3 A	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1092 1093 1094 1095	2 4 4	de Pe de	7 M 3 A 7 B	3 N 3 A 3 M	
15	A	231 239	9 9	De Dε	2 M 3 A	1 B 2 M	Calizas y dolomías grises. Relieves muy acusados de cima amesetada con grandes cantiles en sus bordes y crestones. Desprendimientos latentes.
	B	241 242 243 244 245 246 248 249	1 2 3 4 5 9 8 9	dE Oε de dre drε De dε Dε	6 B 1 O 6 M 7 B 7 M 3 N 7 M 2 M	2 M 1 B 1 B 2 B 2 B 1 B 2 M 2 M	Calizas y dolomías. Relieves acusados con asomos rocosos generalizados y cantiles locales. Pendientes variables. Desprendimientos activos y potenciales en zonas aisladas favorecidas por la fracturación existente.
	C	251 255 256 257 258 259	5 5 6 7 8 9/5	Dε DE de De De Dε	3 N 2 N 6 M 1 M 2 M 3 A	1 B 1 A 1 B 2 B 2 M 3 N	Calizas y dolomías muy karstificadas. Cerros de cimas redondeadas o amesetadas con cantiles. Desniveles medios o notables. Desprendimientos activos o latentes y otros localizados de carácter potencial.
	D	1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108	8 8 8 2 8 8 3 2 3 8 4 3 3	he De De dε De Dε de Oε de De Pe ce Oε	9 A 4 T 5 T 6 M 4 A 4 A 7 M 0 O 6 B 5 T 5 T 8 A 0 O	1 M 2 A 2 A 2 M 2 A 3 A 1 M 1 B 1 B 1 B 1 M 1 M 2 B	Calizas, calizas dolomíticas y dolomías. Relieves generalmente montañosos, fuertes y moderados. Pendientes variables de débiles a fuertes. Procesos: desprendimientos potenciales y activos de moderados a intensos. Algún hundimiento potencial. Erosión de arroyada de débil a fuerte.
	E	1109 1111 1112 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120	7 4 8 6 9 5 8 4 3 4	ve de de Oε De de de pe re de	7 B 8 M 6 B 0 O 2 M 7 B 7 B 7 B 8 M 7 M	2 B 2 B 2 B 2 B 3 N 2 M 2 B 2 B 2 M 3 M	Calizas, calizas dolomíticas y dolomías. Raras veces rocas volcánicas interstratificadas. Relieves fuertes montañosos o moderados y pendientes medias, fuertes o muy fuertes. Procesos: desprendimientos activos y potenciales de intensidad débil a fuerte. Escasos deslizamientos del recubrimiento. Erosión de arroyada de intensidad débil o moderada.
	F	1121 1122 1123	2 4 8	Oε de De	0 O 9 N 5 T	2 B 1 B 3 A	Calizas, calizas dolomíticas y dolomías. Raras veces rocas subvolcánicas intercaladas.

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131	5 4 4 4 4 4 9 5	De de Dε Te ze de de de	5 T 8 M 1 A 5 A 6 B 7 B 8 M 8 N	2 M 2 B 2 N 2 M 1 B 2 B 2 M 1 N	Relieves moderados o fuertes con pendientes fuertes o muy fuertes. Procesos: desprendimientos activos y potenciales, generalmente fuertes. Escasos deslizamientos del recubrimiento y movimientos compuestos. Erosión de arroyada y fluvial de débil a fuerte.
	G	1132 1133 1110 1134 1113 1135 1136 1178 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151	4 3 8 2 8 4 3 3 0 3 4 5 3 4 4 4 4 3 8 3 3 3 4	de Oε Pe de de Pe Oε Re de de de de Re de Fe de de de dE Re	7 M 0 O 8 N 0 O 5 A 2 B 4 M 5 A 0 O 4 A 8 M 7 M 7 M 10 A 9 M 2 A 8 M 5 A 10 A 7 M 6 M 6 M 4 A	4 M 2 B 3 A 1 B 3 M 3 M 1 M 1 B 4 B 1 B 4 M 3 M 4 T 2 N 1 O 1 M 2 N 3 A 3 M 3 B 2 M 4 B	Calizas, calizas dolomíticas y dolomías, raramente rocas subvolcánicas interstratificadas. Relieves suaves moderados y a veces fuertes con pendientes suaves a fuertes. Procesos: desprendimientos activos y potenciales de intensidad moderada a fuerte. En alguna unidad aislada, deslizamientos planos activos de intensidad alta. Movimientos del recubrimiento activos de intensidad alta no generalizados en toda el área. Erosión de arroyada desarrollada de intensidad muy variable.
	H	1152 1153	4 4	de Oε	7 M 0 O	3 M 2 B	Calizas, calizas dolomíticas y dolomías. Relieves moderados con pendientes medias a fuertes. Procesos: desprendimientos potenciales de moderada intensidad. Erosión de arroyada moderada a débil.
16	A	262 263 264 265 266	2 3 4 5 4	Oε re Re RCE Ce	1 O 7 M 3 B 3 M 3 A	2 B 2 B 3 B 3 M 3 B	Calizas, margas y margocalizas grises o pardas. Cerros de cima redondeada con laderas de notable pendiente y vaguadas frecuentemente encajadas. Deslizamientos latentes o potenciales.
	B	1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160	4 4 4 4 3 3 4	fe pe pe Ce fe fe fe	8 A 7 M 9 A 2 M 6 B 7 B 8 N	4 T 4 A 4 A 4 A 2 M 2 M 4 A	Margocalizas, calizas grises y azuladas y margas. Relieves moderados con pendientes que varían de débiles a fuertes. Procesos: deslizamientos planos y circulares activos y potenciales de intensidad débil a moderada.

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1179 1180 1181 1182 1184 1185 1187 1188	3 4 3 3 4 3 4 3 3 4 2 3 3 4 4 4 4 4 4 4 3 2 4 3 3	pe Ce pe pe pe Pe Ce fe ce pe re Pe fe ce pe pe pe pe ce ce pe pe ce ce	6 B 3 M 6 B 6 B 7 M 3 A 3 A 7 M 7 M 7 B 6 B 3 A 2 A 6 M 7 M 7 M 6 M 6 B 8 M 6 M 6 O 7 B 6 M 6 M	3 A 3 A 1 M 1 N 4 T 3 A 3 A 3 M 3 M 2 N 2 B 2 B 3 N 4 A 4 A 4 A 4 A 4 A 4 A 2 B 2 B 4 A 2 B 4 A 4 A	Algunos fenómenos de flujo potenciales de intensidad variable, débil a alta. Erosión de arroyada de débil a muy fuerte.
	C	1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1197 1198 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215	4 3 4 3 3 3 3 4 4 4 4 2 3 3 3 3 3 2 3 3 3 3 2 3	pe ce pe pe Pe pe Ce re Fe pe ce fe Oε fe pe ce Oε ce Re re Ce Ce re Fe	7 M 7 B 6 B 7 B 2 M 7 B 1 B 8 B 2 A 8 M 7 M 8 N 6 O 0 O 7 M 6 B 6 B 0 O 8 A 3 A 6 B 2 N 3 A 7 B 4 N	2 B 3 M 4 A 3 A 4 A 3 M 1 B 3 A 2 B 2 B 4 N 2 B 2 B 2 B 3 M 2 B 1 O 2 A 1 M 2 B 2 M 2 N 1 O 3 N	Margocalizas, calizas grises y azuladas y margas. Relieves moderados con pendientes que oscilan de débiles a fuertes. Procesos: deslizamientos planos y circulares activos y potenciales de intensidad débil, moderada o fuerte. Escasos flujos y deslizamientos del recubrimiento. Erosión de arroyada de débil a fuerte intensidad.
17	A	271 272 273 274	3 2 5 4	de re dε de	8 B 6 B 8 M 7 B	1 M 1 O 3 M 3 B	Calizas, margocalizas y margas con predominio de las primeras. Relieve acusado con desniveles importantes. Frecuentes cantiles.

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocéntrico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1298	3	fe	7 M	2 N	
		1299	3	fe	7 B	2 M	
		1300	2	re	6 B	2 M	
		1301	3	Fe	5 T	3 N	
		1302	3	Fe	5 T	2 M	
		1303	3	Fe	5 T	3 A	
		1304	4	pe	7 M	2 M	
		1306	3	re	7 B	1 B	
	C	1307	4	Fe	1 N	4 T	Margas, margocalizas y calizas dispersas. Relieves suaves a moderados de pendientes débiles a fuertes. Procesos: fenómenos complejos de fuerte intensidad. Deslizamientos potenciales circulares y otros del recubrimiento, escasos, de intensidad débil y moderada. Erosión de arroyada de débil a muy fuerte.
		1308	4	fe	6 M	4 A	
		1309	4	Fe	1 M	2 N	
		1310	2	fe	6 O	1 M	
		1311	3	ce	6 B	4 B	
		1312	4	ce	6 M	3 A	
		1313	3	ce	7 N	5 A	
		1314	4	Fe	3 T	5 T	
		1315	2	Oe	0 O	2 B	
		1316	1	re	0 O	3 B	
		1317	3	re	8 N	3 B	
		1318	3	Fe	3 A	2 N	
		1319	3	Fe	4 T	2 N	
		1320	3	Te	4 A	2 N	
	D	1321	2	Oe	0 O	2 M	Margas, margocalizas y calizas dispersas. Relieves moderados, con pendientes que oscilan de débiles a fuertes 2-35 por cien. Procesos: deslizamientos planos y circulares activos y potenciales de intensidades variables de débiles a fuertes. Fenómenos de flujo activos y potenciales, de intensidad que varía entre débil o muy fuerte. Algunos deslizamientos del recubrimiento. Erosión de arroyada de débil a fuerte y erosión fluvial muy escasa.
		1322	2	pe	7 A	2 B	
		1323	3	fe	7 M	2 M	
		1324	3	ce	7 M	2 B	
		1325	3	fe	6 B	2 M	
		1326	3	fe	8 M	2 M	
		1327	3	Fe	4 A	3 A	
		1328	3	fe	8 N	4 M	
		1329	3	pe	7 M	2 B	
		1330	3	ze	6 B	3 M	
		1332	3	ce	7 M	1 B	
		1333	3	re	7 M	3 M	
		1334	3	pe	8 N	2 M	
		1335	2	Oe	0 O	2 B	
		1336	3	pe	7 B	2 B	
		1339	3	re	7 B	2 B	
		1340	4	Ce	1 B	1 M	
		1341	3	Fe	5 T	4 M	
		1342	3	ce	6 B	3 M	
		1343	3	Ce	2 N	4 A	
		1344	3	Fe	5 A	3 A	
		1345	3	ce	7 M	3 M	
		1346	4	Ce	1 M	3 N	
		1347	3	re	6 B	3 B	
		1349	4	Ce	3 B	3 A	
		1350	3	Fe	5 N	3 A	
		1351	3	Ce	5 T	2 B	
		1352	3	Fe	3 A	2 B	
		1353	3	pe	6 B	3 A	
		1354	4	Ce	3 A	3 A	
		1355	3	pe	8 A	4 A	
		1356	3	Ce	5 T	2 B	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocéntrico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1357	4	pe	7 N	4 T	
		1358	3	Fe	3 M	3 N	
		1359	3	Ce	3 M	3 N	
		1360	3	de	7 M	1 M	
		1361	3	re	6 O	3 B	
		1362	4	pe	7 A	3 A	
		1363	2	re	6 B	4 B	
		1364	3	Fe	5 N	1 B	
		1365	3	fe	7 B	2 B	
		1366	2	Oe	0 O	2 B	
	E	1367	3	Ce	4 A	3 B	Margas, margocalizas y calizas dispersas. Relieves poco pronunciados de pendientes generalmente moderadas o suaves, escasas veces fuertes. Procesos: deslizamientos planos y circulares activos y potenciales bastante abundantes, de intensidad moderada a alta. Flujos potenciales abundantes de intensidad moderada alta. Erosión de arroyada de intensidad baja o moderada.
		1368	4	ce	7 M	2 M	
		1369	4	Ce	1 A	4 M	
		1370	3	ce	6 M	2 B	
		1371	3	pe	8 N	2 M	
		1372	3	fe	9 A	3 B	
		1373	3	Ze	3 A	3 A	
		1374	3	fe	8 N	4 M	
		1375	3	ce	7 B	2 B	
		1376	3	ce	8 M	2 M	
		1377	3	Pe	3 N	3 M	
		1378	4	fe	8 B	3 M	
		1379	3	Re	3 M	3 N	
		1380	3	fe	8 M	4 N	
		1381	3	fe	7 M	4 A	
		1383	2	Oe	0 O	2 B	
		1385	2	pe	7 B	2 M	
	F	2179	3	re	8 N	3 B	Margas, margocalizas y calizas. Morfoárea caracterizada por una reducida extensión superficial, en intracuencas limitadas por estructuras falladas (que corresponden a bloques del «horts» del litogrupo 6). Las pendientes están comprendidas entre 7-15 por 100. La morfoárea queda modelada por movimientos potenciales del recubrimiento, en una superficie del 50 por 100, con intensidad moderada alta, y por procesos erosivos de arroyada, en una superficie menor del 50 por 100, con intensidad baja.
22	A	352	2	re	6 B	2 B	Margas y margocalizas grises y blancas. Lomas y cerros de cima redondeada, con laderas localmente onduladas y vaguadas semiencajadas. Deslizamientos curvilineales latentes o activos.
		353	3	re	8 M	2 B	
		354	4	Ve	4 A	2 M	
		355	5	fe	7 B	2 M	
		356	5	Ce	3 M	2 B	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocéntrico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	B	365	5	Dc	4 B	4 N	Margas y margocalizas en alternancia rítmica, brechas locales. Relieves con fuertes pendientes y abundantes regueros. Derrumbamientos activos.
23	A	372	2	re	6 B	2 M	Margas, margocalizas y calizas en alternancia rítmica. Laderas de pendiente moderada a suave, generalmente onduladas por deslizamientos con estrechas vaguadas y regueros localmente bien entallados. Deslizamientos del recubrimiento.
		373	3	CRe	3 N	2 B	
		374	4	Ve	5 A	2 M	
		375	5	Re	4 M	2 M	
		378	8	PVe	4 M	4 N	
24	A	385	5	Fe	5 M	5 N	Margas y argilitas verdes; niveles de calcarenitas y conglomerados localmente intercalados. Cerros de cima subaguda con laderas de fuerte pendiente y frecuentes regueros. Flujos latentes del suelo de alteración.
		386	5	ZFe	4 T	5 M	
		387	5	Ve	3 A	5 T	
	B	391	3	VZe	5 A	2 B	Argilitas verdes con intercalaciones locales de calizas detríticas. Lomas con laderas onduladas por deslizamientos activos, con vaguadas de reducida amplitud.
		393	5	Ce	4 N	2 M	
		394	4	Ve	5 A	3 M	
25	A	401	5	DFc	4 N	5 N	Brechas calizas, secuencias turbidíticas y argilitas verdes. Relieves de perfil muy irregular con algunos cantiles y frecuentes regueros. Desprendimientos, corrimientos complejos y flujos, activos o latentes.
		402	2	re	7 M	3 A	
		405	5	Ze	4 T	4 M	
		406	5	TCc	3 N	4 N	
	B	411	4	Se	4 A	2 M	Brechas y turbiditas calizas. Lomas de cima redondeada alargada, con laderas onduladas y vaguadas localmente encajadas. Deslizamientos curvilineales, complejos y latentes.
		412	3	Oe	1 O	1 B	
		413	3	Oe	2 M	2 B	
		414	4	Ve	2 N	3 B	
		415	5	Ve	3 N	2 M	
26	A	425	5	DPc	5 M	4 A	Calizas, margocalizas y margas rojas o blancas. Cerros con laderas de fuerte pendiente, en su mayor parte abarrancadas. Derrumbamientos y desprendimientos activos.
	B	431	4	re	7 B	3 M	Margocalizas y margas asalmonadas o blancas. Lomas con laderas de pendiente moderada o notable, frecuentemente onduladas por deslizamientos activos o latentes; vaguadas de amplitud variable.
		432	2	re	6 B	1 B	
		433	3	Ce	4 N	2 B	
		434	4	Ve	4 A	2 N	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
27	A	445	5	Dε	4 M	3 A	Calizas arenosas bien tableadas, con secuencias turbídicas intercaladas. Relieves con frecuentes cantiles y barrancos encajados. Desprendimientos y derrumbamientos activos.
28	A	455	5	Re	5 M	5 T	Turbiditas margoarcillosas, con niveles calcáreos detríticos intercalados. Bandlands y cárcavas. Corrimientos activos o latentes del recubrimiento.
29	A	462 463 464 465 466 467	2 3 4 5 5 5	fe Ce Ce Re Vε de	6 B 2 M 3 N 2 M 4 N 7 B	1 B 2 M 3 M 4 M 3 M 2 O	Calcarenitas, calcilutitas y margas en secuencias turbídicas. Amplias vaguadas, cerros de desnivel moderado y cimas redondeadas. Deslizamientos superficiales del recubrimiento de carácter potencial.
	B	473 474 475 477 478	3 4 5 7 8	dfe Pε RPε Dε Dε	7 B 1 A 4 M 2 N 1 A	3 B 4 M 4 N 3 M 2 M	Calcarenitas bioclásticas, margas y calcilutitas. Frecuentes regueros y barrancos, laderas de desnivel moderado a alto. Desprendimientos activos o potenciales. Flujos locales.
	C	1386 1387	3 4	Te de	3 N 6 M	2 M 1 M	Calizas blancas. Relieves medios con pendientes medias a fuertes. Procesos: desprendimientos potenciales de moderada intensidad y fenómenos de inestabilidad activos complejos de intensidad moderada a fuerte. Erosión de arroyada de moderada intensidad.
30	A	482 483 485 487	2 3 5 7	re CRe re Ce	7 B 4 M 8 M 3 M	1 O 2 B 4 M 3 M	Margas y arcillas varioladas con intercalaciones de calizas detríticas y margocalizas. Relieves con laderas onduladas de pendiente variable, con abundantes vaguadas. Deslizamientos curvilineales latentes o potenciales.
	B	1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1396	4 2 3 3 2 3 3 3	re Oε Fe Fe Oe re re Ce	7 M 0 O 5 T 4 T 0 O 7 B 7 B 2 M	1 M 1 B 2 N 2 N 1 B 1 B 3 B 2 M	Arcillas, margas rojas y areniscas silíceas. Relieves moderados con pendientes suaves a fuertes. Procesos: fenómenos de flujo activos y fuertes, y deslizamientos del recubrimiento potenciales débiles. Erosión de arroyada débil a fuerte.
	C	1399 1400 1401	3 3 3	pe Cε pe	1 B 4 A 3 M	1 B 3 N 2 M	Margas, areniscas y calizas dispersas. Relieves moderados con pendientes medias, en

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1402 1403 1404 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1417	3 2 3 3 3 3 3 3 3 3 2 3 3 3	Fe Fe Pe re pe pe Fe pe de fe Oe Fe Pe pe	4 N 4 N 2 B 6 B 6 B 7 B 4 T 8 B 7 B 7 N 0 O 3 A 4 M 6 B	1 B 1 B 3 A 1 B 2 B 2 B 4 A 2 M 2 B 2 B 2 B 2 B 2 B 2 B	raros casos fuertes o ligeras. Procesos: deslizamientos planos y circulares activos y potenciales cuya intensidad es, en general, débil o moderada. Fenómenos de flujo potenciales y activos de moderados a fuertes. Erosión de arroyada de débil a fuerte intensidad.
	D	1418 1419 1420 1423 1424 1425	3 3 3 3 4 3	Fe Fε Fe pe Fe	4 T 2 N 5 T 3 A 4 M 3 N	2 N 2 N 2 B 2 M 2 M 1 M	Margas, areniscas y calizas dispersas. Relieves moderados con pendientes medias. Procesos: flujos activos de intensidad moderada a muy fuerte. Erosión de arroyada intensa a moderada.
	E	1426 1427	3 3	pe Ce	6 M 5 A	3 A 4 A	Margas, calizas dispersas y areniscas. Relieves moderados con pendientes medias (7-15 por 100). Procesos: deslizamientos circulares activos generalizados de intensidad alta. Deslizamientos planos potenciales aislados de intensidad moderada. Erosión de arroyada frecuente o muy frecuente, de intensidad alta.
	F	2180	2	re	7 N	2 N	Arcillas, margas rojas y areniscas silíceas. Ocupan laderas de escasa pendiente o pendiente nula dentro de relieves moderados. Movimientos de recubrimiento en extensión inferior a 25 por 100 de intensidad moderada-alta. Erosión de arroyada, afectando a menos del 25 por 100, con intensidad moderada-alta.
31	A	493 495	3 5	rce re	8 B 8 B	2 M 2 N	Brechas calizas y olistolitos, con secuencias turbídicas de radiolaritas y argilitas intercaladas. Laderas onduladas con amplios rellanos, vaguadas de amplitud variable y barrancos encajados locales. Deslizamientos potenciales del recubrimiento.

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
32	A	502 503 505 506	2 3 5 5	Oe re de de	1 O 6 B 7 A 7 B	1 O 2 B 2 M 2 B	Olistolitos y brechas calizas. Areas de morfología irregular con cerros, rellanos, llanuras onduladas y cantiles locales. Riesgo potencial de desprendimientos y deslizamientos del recubrimiento.
33	A	512 513 515	2 3 5	Oe Re dE	1 O 2 B 7 N	1 B 1 B 3 N	Calizas detríticas y margas arenosas en alternancia muy irregular. Areas alomadas y onduladas con cantiles, crestones y barrancos encajados ocasionales. Deslizamientos del suelo y desprendimientos potenciales.
	B	1428 1429 1430 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1460 1461	3 3 3 4 4 3 4 4 4 3 3 4 4 2 4 4 4 3 4 4 4 3 3 3 1 3 4 4 3 5 3	de re ce Pε De hO de Cε Fe Ce de pe pe pe pe de de re re de re de ce Oe de de re re pe pe pe	6 M 8 M 6 A 4 T 5 T 6 A 6 M 3 N 1 N 3 M 7 B 8 A 7 N 3 N 0 O 7 B 8 B 6 B 7 M 7 B 7 B 6 M 9 A 8 A 0 O 7 M 8 N 6 B 6 B 8 M 6 B	3 M 1 M 1 M 4 A 2 A 0 O 1 M 3 A 3 M 2 N 3 M 3 N 2 B 3 N 2 M 2 B 2 B 2 A 1 O 1 B 2 M 1 M 3 A 1 B 1 O 2 N 3 N	Maciños, areniscas, arenas, limos, conglomerados y calizas arenosas. Relieves moderados con pendientes que varían entre débiles y muy fuertes. Procesos: desprendimientos potenciales y activos de intensidad moderada a fuerte. Deslizamientos planos y circulares en fase potencial o activa de intensidad variable de débil a fuerte. Flujos y movimientos del recubrimiento débiles o moderados. Hundimientos potenciales. Erosión de arroyada de intensidad variable.
	C	1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469	3 4 0 4 3 3 3 2	re Fe Oe de Fe Fe ce re	2 M 3 T 0 O 6 B 4 T 4 N 7 M 6 O	2 M 2 N 1 O 3 N 2 N 2 N 1 M 1 B	Maciños, arenas, areniscas, limos, conglomerados y calizas arenosas. Relieves variables de suaves a moderados, pendientes de suaves a fuertes. Procesos: flujos activos de intensidad moderada a fuerte. Deslizamientos circulares potenciales,

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1470	2	re	7 O	3 A	de intensidad moderada en áreas pequeñas. Fenómenos de reptación del recubrimiento y desprendimientos potenciales débiles. Erosión de arroyada moderada a fuerte.
	D	2181 2182 2183	5 5 3	ce pe de	7 N 8 M 7 B	3 N 2 N 5 A	Areniscas, calcarenitas bioclásticas, limos, molasas y conglomerados. Relieves moderados con diferencias altimétricas medias y pendientes variables según las unidades. Desprendimientos potenciales. Deslizamientos planos potenciales y circulares simples, con deformación del sustrato. A veces movimientos complejos. Afectan aproximadamente a un 20 ó 35 por 100 de la extensión superficial con intensidad moderada-alta. Procesos erosivos bastante fuertes o moderados.
33	E	2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192	4 4 3 3 3 4 3 3 3	Pe de pe ce de Te Ce Ce Ce	4 T 8 N 6 B 8 N 9 M 5 T 9 A 7 N 7 N	4 A 3 A 3 M 2 M 3 M 1 M 3 A 4 A 5 A	Areniscas, calcarenitas, molasas, limos y conglomerados. Relieves moderados con pendientes inferiores al 7 por 100. Movimientos potenciales planos y circulares, otros rotacionales y desprendimientos de intensidad moderada-alta afectan de modo variable a las distintas partes de la morfoárea, pero, en general, con intensidad moderada-alta. Procesos erosivos de tipo fluvial y de arroyada con intensidad de moderada a alta.
34	A	521 522 523 524 525	3 2 3 4 4	Ce re Ve Ve Ce	4 M 6 B 5 A 5 N 1 M	2 B 1 B 2 B 2 M 2 M	Margas, margocalizas y limos. Área suavemente alomada con laderas cóncavas, generalmente onduladas por deslizamientos curvilineales activos o latentes.
35	A	535 537 538	5 7 8	Ve Se Ve	3 N 2 N 3 A	4 A 2 M 2 M	Limos yesíferos con intercalaciones de calizas margosas. Laderas de notable pendiente con algunos barrancos y rellanos. Corrimientos y deslizamientos activos o latentes.
	B	540 541 542 543 544 545	0 2 3 3 4 5	Oe re VRe Ve Ve Ve	1 O 7 B 4 N 5 A 2 M 5 N	1 O 3 B 2 M 1 B 3 N 1 B	Limos y margas con intercalaciones de yeso. Laderas onduladas de pendiente moderada. Deslizamientos curvilineales múltiples activos.

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		546	6	re	7 B	1 O	
35	C	2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199	2 4 3 2 0 4 3	Re re ce re OE Fe Fe	2 B 6 B 8 N 6 O 0 O 3 A 2 N	3 M 3 M 3 A 1 B 2 N 4 N 2 A	Margas, yesos, arcillas, arenas, limos y conglomerados. Relieve de moderada altura, con pendientes de suaves a fuertes. Movimientos circulares que afectan al sustrato sin mucha intensidad, flujos y movimientos de deslizamiento de poca importancia. Movimientos potenciales del recubrimiento. La superficie afectada varía entre el 15 y el 50 por 100, según las zonas. Procesos erosivos de arroyada de moderada intensidad.
	D	2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207	1 3 1 4 4 3 8 7	OO de de Tε Pε pe Dε re	0 O 7 B 7 M 4 T 3 N 6 M 5 T 6 M	0 O 5 A 3 N 1 A 4 N 4 A 5 A 3 N	Margas, yesos, conglomerados, arenas y limos. Relieves moderados o suaves con pendientes bajas. Desprendimientos potenciales, sobre todo en las incisiones de corriente, así como movimientos del recubrimiento y diferenciales, potenciales, no demasiado generalizados, que modelan con intensidad moderada. Los procesos erosivos afectan poco más o menos el 50 por 100 de la extensión del área con intensidad moderada-alta o alta.
36	A	555 558 559	5 9 9	Dε DE DE	4 A 3 T 3 N	2 N 3 T 3 N	Calcarenitas, areniscas bioclásticas y conglomerados. Relieves con grandes escarpes y cauces muy encajados, hog-back y cuevas ocasionales. Desprendimientos activos muy frecuentes.
	B	560 561 562 563 564 565 567	1 5 3 3 3 5 3	De Re re Re de de re	1 O 1 M 6 B 1 M 7 M 6 B 7 B	1 O 2 N 2 B 2 B 3 B 2 B 3 N	Calcarenitas con conglomerados y limos subordinados. Áreas alomadas con rellanos, cantiles y barrancos locales. Deslizamientos del recubrimiento latentes y locales.
37	A	572 575 576 577 578 579	2 5 5 5 5 7	re PRe Dε Dε Tε Ve	7 B 5 M 4 N 4 A 4 T 2 N	3 M 5 A 5 N 4 A 3 N 3 N	Margas y limos con frecuentes intercalaciones de calcarenitas y conglomerados. Badlands y relieves con abundantes cantiles y barrancos encajados. Corrimientos activos superficiales, desprendimientos y desplomes.
	B	580 582	2 2	Oe Oe	1 O 1 O	1 B 1 O	Margas, limos, margocalizas y areniscas. Lomas de cima redon-

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		583 584 586 588 589	3 4 6 4 5	Ce rfe re Ve Dre	1 N 7 M 7 M 3 A 3 M	3 M 3 M 3 B 2 M 3 N	deada con laderas onduladas de pendiente moderada, rellanos y vaguadas encajadas locales. Deslizamientos curvilineales latentes.
	C	585 587	3 4	dre fde	7 M 6 B	3 M 3 M	Limos arenosos, yesos arcillosos y margocalizas en alternancia irregular. Cerros de cimas redondeadas o amesetadas. Desprendimientos potenciales y latentes en áreas verticalizadas. Flujos de la capa de alteración superficial.
	D	1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576	4 4 3 3 4 4 4	de Ce de re re Pe Pe	8 A 2 T 8 A 6 B 7 B 2 M 2 M	4 T 5 T 5 T 2 N 3 M 3 N 3 N	Conglomerados, arenas y limos. Relieves moderados con pendientes normalmente fuertes (11-35 por 100) y áreas con pendientes medias (7-15 por 100). Procesos: deslizamientos planos activos; frecuentes, de intensidad moderada. Movimientos del recubrimiento potenciales, aislados o frecuentes de intensidad baja. Deslizamientos circulares activos, frecuentes, de intensidad muy alta. Desprendimientos potenciales, abundantes, de intensidad alta. Erosión de arroyada muy abundante, de intensidad alta.
38	A	592 593 594 595 596 597 598 599	9 3 4 5 4 7 8 9	Dε fε DE DE Dε Ce Re DE	2 N 6 B 2 N 2 A 2 M 4 N 2 M 2 M 3 M	4 A 2 M 4 A 4 A 2 M 2 M 2 N 4 A	Arenas limosas con intercalaciones de conglomerados y arcillas en proporción variable. Relieves de notable desnivel con barrancos encajados esporádicos y algunos cantiles. Desprendimientos y deslizamientos activos.
	B	600 601 602 603 604 605 606	0 4 1 3 2 3 3	Oe Dε fε Ce fe Dε re	1 O 2 M 6 B 1 M 6 B 1 M 7 M	2 O 2 M 3 B 2 M 4 B 3 B 3 M	Limos y arenas con intercalaciones de conglomerados. Lomas y laderas de pendientes moderadas con asomos rocosos. Desprendimientos activos y potenciales. Deslizamientos del recubrimiento latentes y potenciales.
	C	1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500	2 2 3 2 3 3 3	re ce Ce re Ce ce fε	6 M 6 B 6 N 6 B 3 N 7 M 8 N	2 B 2 M 2 A 1 O 2 N 3 A 3 A	Limos, arcillas, areniscas, yesos y conglomerados dispersos. Relieves moderados y suaves con pendientes débiles a moderadas. Procesos: deslizamientos circulares activos y potenciales de intensidad débil a moderada.

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1501	2	fc	7 A	3 N	Flujos de arcillas activos y potenciales, moderados y fuertes. Erosión de arroyada y fluvial, de moderada a fuerte.
		1502	4	Fe	2 T	ET	
		1503	3	Te	3 N	1 A	
		1504	3	Te	2 N	3 A	
		1505	3	Fe	4 T	2 A	
		1506	2	te	6 N	2 M	
		1507	3	Te	3 N	1 A	
		1508	2	fe	6 M	1 M	
		1509	3	Vε	4 A	3 A	
		1510	3	Ze	5 T	1 N	
		1511	3	Te	5 T	3 A	
		1512	3	Te	5 A	2 A	
		1513	3	Ce	4 A	2 M	
		1514	3	ce	7 T	2 A	
		1515	3	CE	5 T	4 A	
		1516	3	Ve	5 T	2 A	
		1517	3	ce	6 M	4 M	
		1518	3	ce	7 M	4 T	
		1519	3	Ve	4 N	3 A	
		1520	3	Ce	3 A	5 T	
		1521	3	pe	6 A	1 N	
		1522	3	cc	8 N	3 A	
		1523	3	cc	8 N	3 A	
		1524	2	Re	2 B	3 M	
D		1525	4	Ce	1 m	5 T	Limos, arcillas, areniscas, yesos y conglomerados dispersos. Relieves variables, desde suaves (menos abundantes) a moderados con pendientes fuertes a medias (más abundantes). Los valores medios de las pendientes están entre el 7 y 15 por cien. Procesos: deslizamientos circulares y planos activos y potenciales, de intensidad moderada a moderada-alta. Movimientos del recubrimiento potenciales, abundantes localmente, de intensidad baja o moderada. Flujos activos generalizados de intensidad moderada-alta a muy alta. Flujos potenciales también abundantes de intensidad moderada-alta. Movimientos complejos activos, también generalizados, de intensidad alta o muy alta. Desprendimientos poco extendidos, de intensidad baja. Erosión de arroyada y fluvial de intensidad muy variable.
		1526	3	ce	7 A	2 M	
		1527	2	de	6 B	1 B	
		1528	2	Fε	4 N	3 M	
		1529	2	fe	7 N	1 B	
		1530	2	re	6 B	1 O	
		1531	2	re	9 N	1 O	
		1532	3	re	6 O	1 O	
		1533	3	ce	10 a	1 N	
		1534	3	Pe	1 M	1 M	
		1535	4	Cε	3 N	2 N	
		1536	3	Ce	4 T	4 T	
		1537	3	Fε	5 T	3 T	
		1538	3	ro	6 B	0 O	
		1539	0	ce	6 M	1 B	
		1540	3	Ce	2 M	2 B	
		1541	4	dce	8 N	4 T	
		1542	4	de	7 N	2 N	
		1543	4	Pe	3 A	4 M	
		1544	3	ro	6 B	0 O	
		1545	3	re	7 M	2 A	
		1546	2	ce	6 B	0 O	
		1547	2	re	6 B	0 O	
		1548	0	OO	0 O	0 O	
		1549	4	cc	10 T	2 T	
		1550	3	Cε	3 A	2 T	
		1551	4	Pε	3 N	4 T	
		1552	4	Vε	5 A	3 T	
		1553	4	Pe	5 T	3 A	
		1554	4	Pe	3 T	3 T	
		1555	3	re	6 B	1 B	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción	
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión		
		1556	3	Fε	4 N	3 A	Limos, arcillas, areniscas, yesos y conglomerados dispersos. Relieves fundamentalmente moderados, algunos suaves, rara vez fuertes. Pendientes medias predominantes, otras fuertes y algunas suaves. Procesos: deslizamientos circulares y planos activos predominantemente y potenciales, intensidad alta en general. Flujos activos de intensidad moderada a alta. Erosión de arroyada y fluvial de intensidad moderada a fuerte.	
		1557	2	Fe	3 M	4 B		
		1558	4	cε	5 T	5 T		
		1560	3	Ve	5 T	4 B		
		1561	3	pe	8 M	4 M		
		1562	3	fe	6 O	2 B		
		1563	3	cε	7 A	1 B		
		1564	1	Cε	3 N	1 N		
		1565	3	Fe	4 A	1 O		
		1566	3	re	9 M	1 M		
		1567	3	pe	7 A	1 O		
		1568	3	Fe	5 T	4 N		
		1569	3	Ce	1 N	5 T		
E		1577	4	ce	9 T	1 A		Limos, arcillas, areniscas, yesos y conglomerados dispersos. Relieves fundamentalmente moderados, algunos suaves, rara vez fuertes. Pendientes medias predominantes, otras fuertes y algunas suaves. Procesos: deslizamientos circulares y planos activos predominantemente y potenciales, intensidad alta en general. Flujos activos de intensidad moderada a alta. Erosión de arroyada y fluvial de intensidad moderada a fuerte.
		1578	3	Fe	3 N	1 A		
		1579	4	Ce	3 T	2 T		
		1580	4	ce	8 T	2 A		
		1581	3	Fe	4 T	1 A		
		1582	4	de	10 A	5 T		
		1583	3	pe	8 A	3 M		
		1584	4	Cε	3 A	4 A		
		1585	3	Pre	3 N	1 N		
		1586	3	Pe	4 A	2 M		
		1587	3	Fe	2 A	2 M		
		1588	3	Te	4 A	1 T		
		1590	3	Cε	4 T	2 A		
		1591	3	De	2 M	1 M		
		1592	1	Oε	0 O	1 N		
		1593	3	Cε	2 A	5 A		
		1594	8	cε	7 A	3 T		
		1595	4	Cε	4 T	5 T		
		1596	4	cε	8 A	1 M		
F		1598	2	CE	2 A	1 A	Limos, arcillas, areniscas, yesos y conglomerados dispersos. Relieves moderados y suaves con pendientes suaves y medias. Procesos: deslizamientos activos y potenciales de tipo circular, predominando sobre los planos y flujos de intensidades generalmente moderadas. Erosión de arroyada y fluvial de intensidad generalmente moderada, localmente fuerte o débil.	
		1600	4	De	4 A	1 A		
		1601	3	pe	6 M	4 A		
		1602	2	de	6 M	1 M		
		1603	0	OE	0 O	1 M		
		1604	0	cE	6 B	1 M		
		1606	2	pε	6 M	2 M		
		1607	3	Cε	9 T	4 T		
		1608	3	ce	6 B	5 T		
		1609	3	Cε	2 N	4 T		
		1610	3	Pe	2 M	2 B		
		1611	3	Cε	3 N	4 A		
		1612	2	re	6 O	3 B		
		1613	2	ce	6 B	2 M		
		1614	3	Cε	6 M	3 M		
		1615	2	Fε	1 N	3 N		
		1616	2	Cε	1 N	3 M		
39	A	619	9	Dε	2 N	4 A	Conglomerados heterométricos, arenas y limos. Amplios cerros con laderas de fuerte pendiente y cantiles frecuentes. Desprendimientos y derrumbamientos activos o potenciales.	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	B	629	9	dε	9 M	4 N	Conglomerados heterométricos, arenas y limos. Cerros con laderas subrectilíneas de fuerte pendiente, con estrechas vaguadas y pequeños barrancos. Riesgo generalizado de derrumbamientos.
	C	621	1	de	6 B	1 O	Conglomerados maduros de cantos calcáreos con matriz areno-limosa. Zonas de pendientes suaves con cimas planas o redondeadas, vaguadas amplias de fondo plano. Deslizamientos potenciales del recubrimiento y desprendimientos en asomos rocosos localizados.
		622	2	Fe	2 B	3 N	
		626	6	re	6 B	3 M	
		627	4	dre	7 M	2 M	
39	D	1727	4	ce	9 A	4 T	Conglomerados y arenas. Relieves moderados con pendientes medias a fuertes. Procesos: deslizamientos circulares activos muy abundantes, de moderada y alta intensidad. Deslizamientos planos, potenciales y activos bastante abundantes de intensidad moderada-alta. Deslizamientos potenciales circulares de intensidad también alta. Movimientos del recubrimiento muy abundantes en alguna unidad. Desprendimientos potenciales de intensidad generalmente alta. Algunas unidades no tienen problemas de movimientos. Erosión de arroyada afectando en distinto grado al área, en general con intensidad moderada a alta.
		1728	4	Ce	5 T	4 T	
		1729	4	re	7 B	1 M	
		1730	4	Re	4 M	1 M	
		1731	2	OO	0 O	0 O	
		1732	4	Pε	3 N	4 T	
		1733	3	re	7 B	2 N	
		1734	4	Pe	3 N	4 N	
		1735	4	de	9 M	5 T	
		1736	4	ce	8 N	1 M	
		1737	4	Cε	1 N	2 T	
		1738	4	de	7 N	5 A	
		1739	4	Ce	4 T	5 T	
		1740	3	cε	1 B	2 A	
	E	2224	4	pε	6 N	5 A	
		2225	4	de	6 A	1 O	
		2226	4	de	8 M	5 A	
		2228	4	de	8 M	5 A	
40	A	630	0	Oε	1 O	1 O	Limos, arenas y conglomerados. Badlands con frecuentes cantiles ocasionalmente escalonados, valles esporádicamente enca-
		631	1	dε	8 B	2 B	
		632	2	Dε	2 N	2 N	
		633	3	Cε	2 B	2 N	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		634	4	dfe	8 B	5 N	ñonados, vaguadas locales. Desprendimientos y desplomes activos.
		635	5	Dε	5 A	5 A	
		636	5	de	9 A	5 T	
		637	5	Dε	2 N	4 A	
		638	5	Dε	4 T	5 T	
		639	3	de	7 B	1 B	
	B	641	5	drc	7 M	4 M	
		642	2	Oε	1 O	1 B	
		643	3	Cε	1 M	2 M	
		644	4	Cε	1 N	3 M	
		645	5	PE	3 A	3 N	
		646	2	re	7 B	3 M	
		647	3	hre	8 BG	3 M	
		649	5	Dε	1 N	2 M	
	C	1619	3	re	6 B	2 A	Limos, arcillas, areniscas, yesos y conglomerados dispersos. Relieves moderados y suaves con pendientes medias (7-15 por cien), no descartándose la posibilidad de unidades con pendientes nulas. Procesos: deslizamientos circulares potenciales desde aislados a frecuentes, de intensidad moderada-alta. Movimientos de recubrimiento potenciales, aislados o frecuentes, de intensidad baja a moderada. Desprendimientos potenciales frecuentes o abundantes, de intensidad moderada. Flujos activos muy abundantes o generalizados, de intensidad moderada-alta. Deslizamientos circulares activos, de abundantes a generalizados zonalmente, con intensidad desde moderada a muy alta. Deslizamientos planos activos frecuentes, de intensidad alta. Desprendimientos activos de intensidad moderada, generalizados en una unidad. Movimientos complejos, de intensidad alta, muy abundantes en una unidad. Deslizamientos planos potenciales aislados o frecuentes, de intensidad baja. Erosión de arroyada y fluvial, afectando de forma aislada a generalizada, y de intensidad baja a muy alta.
		1620	3	cε	8 N	2 T	
		1621	3	cε	6 M	2 A	
		1622	3	Fe	5 A	2 N	
		1623	4	Pe	3 A	1 A	
		1624	0	rE	7 M	1 O	
		1625	3	Fe	1 O	3 M	
		1626	4	Fe	2 A	4 N	
		1627	4	cε	6 N	3 N	
		1629	0	OO	0 O	0 O	
		1630	2	Oε	0 O	1 O	
		1631	0	re	7 B	1 N	
		1632	3	Cε	5 T	3 M	
		1633	3	re	6 O	2 M	
		1634	3	re	6 B	1 B	
		1635	1	Oε	0 O	1 B	
		1636	3	re	6 O	4 M	
		1638	3	de	7 M	3 A	
		1640	1	De	5 N	4 A	
		1641	3	Cε	3 N	1 O	
		1643	2	Oε	0 O	1 B	
		1644	2	re	6 B	1 M	
		1645	3	fe	7 B	3 N	
		1646	3	re	6 B	3 N	
		1647	3	Oε	0 O	2 B	
		1648	3	de	6 B	2 M	
		1649	3	pe	6 B	2 N	
		1650	3	re	6 B	2 B	
		1651	2	Oε	0 O	1 A	
		1652	3	re	6 B	2 M	
		1653	3	Fε	2 M	2 N	
		1655	3	pe	7 M	1 O	
		1656	3	Cε	3 N	4 M	
		1657	2	cε	1 B	4 N	
		1658	3	Cε	4 M	1 M	
		1659	1	Oε	0 O	1 A	
		1660	3	re	6 M	3 M	
		1662	1	ce	8 M	3 N	
		1663	1	de	8 B	4 A	
		1664	4	re	7 N	4 T	
		1665	3	Cε	4 A	3 N	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
		1666	3	dε	8 M	4 A	
		1667	1	ce	9 N	4 M	
		1668	0	ce	8 N	3 M	
		1669	0	ce	8 N	1 M	
		1670	0	Oε	0 O	1 M	
		1672	0	OE	0 O	1 M	
		1673	3	de	7 M	2 A	
		1674	3	Cε	1 N	2 N	
		1676	3	Oε	0 O	1 B	
		1679	3	re	6 B	2 A	
		1680	0	Fe	4 N	1 A	
		1681	1	pe	8 N	2 M	
		1682	0	re	6 B	1 B	
		1683	3	Pe	3 A	2 A	
		1684	4	de	6 B	2 A	
		1685	2	re	6 O	2 O	
		1686	3	ce	6 O	1 O	
		1687	3	cε	6 N	5 T	
		1688	3	ce	6 O	2 N	
		1689	3	pe	6 B	2 B	
		1690	2	re	6 B	1 O	
		1691	0	de	8 A	4 M	
		1692	2	Oε	0 O	3 M	
		1693	3	ce	7 B	2 M	
		1694	2	ce	7 B	2 B	
		1695	2	re	6 O	2 M	
		1696	3	ve	9 A	1 A	
		1697	4	ce	7 N	5 T	
		1698	2	re	1 M	1 M	
	D	1699	3	ce	7 B	1 B	Conglomerados, limos y arenas. Relieves suaves a moderados en altitud, pendientes suaves a moderadas y raras veces fuertes. Procesos: deslizamientos circulares y planos, activos y potenciales de intensidad variable de débil a alta. Desprendimientos activos y potenciales de intensidad débil a media. Movimientos de deslizamiento en el recubrimiento de similar intensidad. Hundimientos potenciales variables en intensidad. Erosión de arroyada y fluvial variable de débil a alta.
		1700	3	hO	6 M	0 O	
		1701	3	re	6 B	3 N	
		1702	4	De	2 A	5 T	
		1703	3	Cε	3 N	3 N	
		1704	2	PE	2 A	1 A	
		1705	3	CE	1 M	4 N	
		1706	2	Oε	0 O	1 B	
		1707	3	ce	6 M	4 A	
		1708	0	Oε	0 O	1 O	
		1709	3	cε	6 O	4 A	
		1710	3	Oε	0 O	1 M	
		1711	3	Cε	4 A	1 N	
		1712	3	pe	7 M	5 N	
		1713	2	pe	6 M	2 M	
		1714	3	Cε	3 A	2 N	
		1716	2	Oε	0 O	1 B	
		1717	3	pe	7 B	3 M	
		1718	2	re	6 N	1 O	
		1719	0	re	6 B	1 B	
		1720	3	de	6 M	2 M	
		1721	3	ce	6 B	2 B	
		1722	2	ce	6 B	1 B	
		1724	2	hO	6 M	0 O	
		1725	3	ce	6 M	1 B	
		1726	7	OO	0 O	0 O	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	E	2209	7	OO	0 O	0 O	Conglomerados, arenas y limos. Relieves moderados con pendientes variables según la unidad. Desprendimientos sobre todo en las incisiones de corriente. Pueden darse movimientos circulares simples y diferenciales. En conjunto, afectan la morfoárea en diferentes extensiones e intensidades, que se especifican en las distintas unidades. Erosión que afecta el 50 por 100 de la extensión de la morfoárea con intensidad moderada.
		2210	5	Dε	5 A	4 A	
		2211	2	cε	6 B	2 M	
		2212	4	Te	5 T	1 M	
		2213	1	Oε	0 O	2 B	
		2214	2	de	8 M	3 M	
		2215	3	cε	7 N	5 A	
40	F	2216	3	cε	7 N	4 A	Conglomerados, arenas y limos. Relieves moderados con pendientes de variadas inclinaciones, generalmente suaves a medias. Movimientos de desprendimiento potenciales en las barrancas. Movimientos circulares simples potenciales y activos, y movimientos también potenciales del recubrimiento como más importantes, todos ellos escasamente desarrollados en la extensión que afectan (menos del 25 por 100), con intensidades moderadas-altas. Los procesos erosivos modelan una gran parte del área con intensidad moderada-alta.
		2217	4	Cε	4 A	5 T	
		2218	4	cE	7 N	2 N	
		2219	3	re	7 N	3 A	
		2220	3	Cε	7 N	4 A	
	G	2020	3	Cε	7 N	4 A	Conglomerados, arenas y limos. Relieves moderados con pendientes medias. Movimientos rotacionales circulares potenciales, escasamente generalizados, afectando con intensidad moderada-alta. La erosión de arroyada y fluvial afecta el 75 por cien de superficie, con intensidad alta.
41	A	650	0	fe	8 B	3 B	Margas, limos, margocalizas y conglomerados calcáreos. Mesas estructurales con cantiles escalonados en sus bordes y relieves con gran profusión de barrancos y regueros. Desprendimientos y desplomes activos. Deslizamientos estacionales del recubrimiento.
		651	1	dpe	9 M	4 A	
		652	2	DE	2 M	1 N	
		653	2	fe	7 B	3 N	
		654	4	Cε	2 N	3 N	
		655	5	Dε	4 A	3 A	
		656	5	Re	3 B	3 N	
		657	5	DSε	3 T	3 N	
		658	5	Drε	2 M	3 N	
		659	5	Dε	3 N	3 N	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
B		712	2	re	8 B	2 B	Limos arcillosos, calizas, calizas micríticas. Relieve discontinuo con laderas onduladas y cimas planas o amesetadas, flujos y reptaciones de la capa superficial. Desprendimientos activos en cantiles.
		713	3	Dε	1 N	1 M	
		714	4	drε	7 B	3 M	
C		1443	2	pe	6 N	2 B	Calizas, limos y margas lacustres. Relieves suaves y moderados con pendientes débiles planos y circulares potenciales en general y algunos activos de intensidad moderada a alta. Movimientos complejos débiles a moderados en fase activa o potencial. Erosión de arroyada y fluvial de débil a fuerte intensidad.
		1459	3	pe	6 A	3 A	
		1462	2	Pe	4 N	2 B	
		1471	1	tO	6 O	0 O	
		1472	1	pO	6 B	0 O	
		1473	1	TO	3 N	0 O	
		1474	2	pe	6 B	1 B	
		1475	2	ce	7 N	2 B	
		1476	3	ce	7 M	3 A	
		1477	2	Oe	0 O	2 B	
		1478	2	te	6 B	2 B	
		1479	3	Te	3 N	2 A	
		1480	3	pe	6 B	2 A	
		1481	3	ce	6 M	3 M	
		1482	2	pe	6 N	2 M	
		1483	0	OE	0 O	2 B	
		1484	2	pe	6 M	2 M	
		1485	3	Pe	4 A	3 A	
		1486	2	pe	6 M	3 B	
		1487	3	Te	3 N	2 A	
		1488	1	pe	6 N	2 B	
		1489	2	te	6 N	1 M	
		1490	3	pe	7 N	5 A	
1491	2	pe	6 M	3 A			
1492	3	Fe	2 T	3 T			
1493	3	Te	4 N	1 M			
D	2208	5	dE	8 N	2 N	Calizas, limos y margas lacustres. Morfológicamente, forman mesas y laderas con zonas escarpadas. Desprendimientos potenciales generalizados en el 50 por 100 de la extensión superficial, con intensidad moderada-alta. Los problemas erosivos de naturaleza fluvial modelan con análoga intensidad que los movimientos en el 25 por cien de la extensión de la morfoárea.	
42	A	660	0	fε	6 B	1 O	Limos, cantos y bloques a veces encostrados. Areas de glaciares y conos de deyección de pendiente baja. Riesgo local de flujos y corrimientos superficiales.
		661	1	DE	4 M	5 N	
		662	2	Rε	1 M	2 M	
		663	3	rcε	8 M	3 M	
		664	2	dE	6 M	2 M	
		665	0	De	1 B	1 O	
		666	2	re	6 B	2 B	
		667	3	Dε	1 O	2 M	
669	3	dre	6 B	2 M			

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
B		670	0	Oe	0 O	0 O	Arcillas, cantos y bloques en proporción muy variable, ocasionalmente cementados, constituyendo depósitos coluviales y pequeños conos de deyección. Deslizamientos curvilineales y corrimientos superficiales, flujos locales.
		671	2	fze	6 B	2 B	
		672	2	re	7 M	1 B	
		673	3	Ce	2 M	2 B	
		674	4	fde	6 M	2 B	
		675	5	Re	3 M	2 M	
		676	7	Re	4 B	2 M	
		677	8	Ce	3 M	3 M	
		678	9	Ce	2 M	3 M	
		679	9	De	2 N	1 M	
		680	2	DHE	2 A	2 M	
		681	1	he	8 M	2 B	
		C		1782	3	de	
1783	0			Oe	0 O	1 B	
1784	1			Oε	0 O	3 M	
1785	1			Oε	0 O	1 M	
1786	3			re	6 B	4 N	
1787	4			fe	7 M	4 N	
1788	4			de	7 N	4 T	
1789	3			re	7 B	4 A	
1790	3			pe	7 B	4 A	
1791	3			de	6 A	5 T	
1792	3			de	6 A	1 A	
1793	3			dε	6 N	3 T	
1794	2			Oε	0 O	2 A	
D		2244	2	de	10 T	3 A	Conos de deyección. Relieves de ladera con pendientes variables, a veces fuertes en las partes superiores que se van suavizando en el centro y pasan a ser nulas en las más bajas. Desprendimientos potenciales en los barrancos. Los procesos erosivos tienen una intensidad variable, en general fuerte.
		2245	2	de	10 T	3 A	
		2246	0	Oe	0 O	1 B	
		2247	0	Oe	0 O	1 B	
E	2229	1	dE	1 O	1 B	Conglomerados y arenas. Relieves suaves con pendientes fuertes en los bordes. Desprendimientos potenciales en los bordes, escasamente generalizados (menos del 10 por 100), con intensidad muy baja. La erosión fluvial tampoco posee características reseñables.	
43	A	682	2	de	6 B	1 M	Travertinos y tobas calizas, dolomías arenosas. Relieves de perfil irregular con cantiles, rellenos y algunos barrancos. Desprendimientos activos o potenciales.
		683	3	Dhε	3 A	2 N	
		685	5	DE	3 N	3 A	
		688	8	DE	2 N	1 N	
		689	5	De	2 A	3 B	
B		1774	2	Pe	4 A	4 B	Travertinos. Relieves moderados con pendientes suaves y medias. Procesos: deslizamientos planos,
		1775	3	de	2 M	1 M	
		1776	3	Ce	1 A	1 N	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción			
			Relieve	Grupo geocinético	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión				
C		1777	3	de	6 M	1 A	Travertinos. Relieves suaves con pendientes bajas y fuertes (20 por 100) en zonas aisladas, que coinciden con los bordes. Procesos: desprendimientos activos generalizados de intensidad muy alta. Desprendimientos potenciales abundantes de intensidad moderada-alta. Deslizamientos circulares potenciales muy abundantes, de intensidad moderada-alta. Erosión de arroyada muy variable según las unidades.			
		1778	1	Oe	0 O	1 B				
		1779	1	De	5 T	3 M				
		1780	1	de	8 N	2 M				
		1781	1	ce	9 N	4 A				
		D		2248	1	He		5 T	1 B	Travertinos. Relieves suaves con pendientes fuertes. Desprendimientos potenciales relativamente generalizados, con intensidad alta, y hundimientos activos. La erosión de arroyada, escasamente importante, afecta con intensidad baja-moderada.
				2249	1	de		8 A	1 M	
				2250	1	de		9 M	3 M	
		44	A	690	0	CdE		1 B	2 B	Arcillas, arenas y limos con cantos minoritarios. Ramblas y llanuras aluviales, en general abancaladas y con terrazas. Deslizamientos y desplomes en escarpes. Flujos de valle.
				691	1	DFE		2 A	5 N	
				692	2	CDE		2 B	2 B	
				693	2	DE		2 M	1 M	
				694	1	CE		2 M	3 N	
695	1			FE	4 M	4 N				
B		696	0	OE	1 O	1 B	Limos arcillosos y conglomerados heterométricos con relieve planar, pequeños cantiles en los bordes. Esporádicos desprendimientos en cornisas o sin movimientos.			
		699	2	De	1 B	3 B				
C		1796	0	OE	0 O	2 N	Materiales detríticos de aluviales. Relieves planos o poco inclinados. No hay fenómenos de inestabilidad. Erosión fluvial moderada a fuerte.			
		1797	0	OE	0 O	2 M				
		1798	0	OE	0 O	2 A				
		1799	0	OE	0 O	1 B				
		1800	0	OE	0 O	2 M				
D	2259	0	OE	0 O	1 N	Aluviales. Relieves suaves con pendientes suaves y/o nulas. Sin problemas de movimientos. Procesos erosivos fluviales de intensidad generalmente moderada-alta.				

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocéntrico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
45	A	1802	1	OE	0 O	1 B	Materiales detríticos de terrazas. Relieves suaves con pendientes suaves o nulas (7 por 100), sin problemas de movimiento. Erosión fluvial aislada con intensidad baja.
	B	2252	1	de	6 O	1 B	Terrazas. Relieves planos muy suaves con pendientes fuertes sólo en los bordes de la formación. Desprendimientos potenciales o activos y movimientos circulares potenciales o activos de escasa importancia en extensión e intensidad. Erosión fluvial de intensidad baja.
		2253	0	OO	0 O	0 O	
		2254	0	OE	0 O	1 N	
		2255	0	cE	6 N	1 B	
		2256	1	dE	6 O	1 B	
		2257	1	cE	1 O	2 M	
46	A	1743	2	ce	6 B	2 B	Materiales detríticos y margosos de coluviales y derrubios. Relieves suaves y pendientes casi nulas, y relieves moderados con pendientes que varían de suaves a fuertes. Procesos: fenómenos de deslizamiento de tipo circular y flujos potenciales y algunos activos de débil a moderada intensidad. Fenómenos de reptación y deslizamiento en el recubrimiento, potenciales y activos, de intensidad débil. La mayor parte de las unidades no presentan problemas de movimientos. Erosión de arroyada y fluvial muy variable, con intensidad entre débil y moderada-alta.
		1744	0	Oe	0 O	2 B	
		1745	3	Ce	4 N	2 A	
		1746	3	Ce	2 N	1 M	
		1747	4	re	9 M	1 M	
		1748	3	Re	2 N	2 M	
		1749	4	He	1 A	1 M	
		1750	3	Fe	4 T	2 M	
		1751	2	Ce	2 M	2 N	
		1752	4	Oe	0 O	3 A	
		1753	3	ce	7 B	2 B	
		1754	0	Oe	0 O	1 O	
		1755	2	Oe	0 O	2 M	
		1756	3	Oe	0 O	1 M	
		1757	2	re	6 O	1 M	
		1758	2	re	7 M	1 O	
		1759	3	Oe	0 O	0 O	
		1760	3	Re	3 N	2 N	
		1762	3	Fe	2 M	2 B	
		1763	0	Oe	0 O	1 A	
		1764	2	fe	6 O	2 N	
		1765	3	Pe	2 M	3 M	
		1767	3	re	6 B	3 A	
		1768	0	Oe	0 O	1 M	
		1769	3	Oe	0 O	1 T	
		1770	3	pe	7 M	4 A	
		1772	2	Oe	0 O	2 B	
		1773	1	Oe	0 O	1 B	
	B	1970	1	cE	6 N	1 B	Coluvial. Relieves moderados, suaves o planos con pendientes suaves o planas, con alguna excepción de escasa extensión en relieves montañosos. Movimientos circulares simples escasamente generalizados, de intensidad variable. Procesos erosivos de arroyada escasamente generalizados, de intensidad baja.
		1971	6	OO	0 O	0 O	
		2242	3	Oe	0 O	1 B	

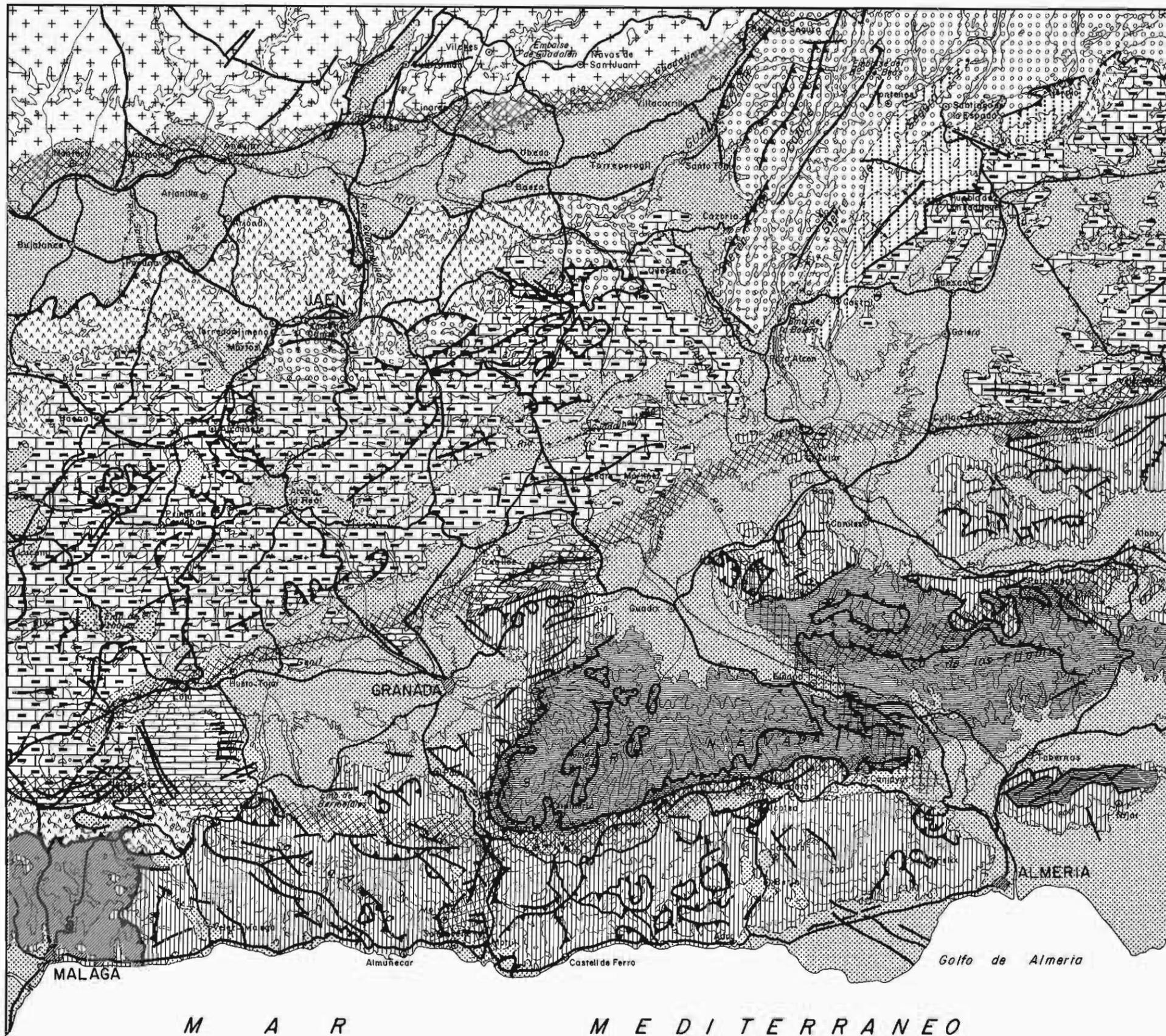
Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocéntrico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	C	2230	0	cE	6 N	1 B	Coluviales heterogéneos y poligénicos. Superficies de ladera de muy escasa pendiente dentro de relieves moderados. Están modelados por movimientos superficiales del recubrimiento, activo o potenciales, movimientos deslizantes circulares simples potenciales y flujos. Las intensidades son moderadas y afectan a poca extensión superficial. Los procesos erosivos, tanto de arroyada como fluviales, adquieren pequeño valor.
		2231	2	Fe	2 M	1 B	
		2232	2	Oe	0 O	1 M	
		2233	2	re	6 O	1 M	
		2234	2	Re	1 M	3 M	
	D	2235	4	Ce	4 T	3 A	Coluviales. Relieves acusados con pendientes suaves y/o nulas. Deslizamientos potenciales escasamente generalizados en extensión e intensidad. Erosión de arroyada, afectando alrededor del 30 por 100 de superficie, con intensidad alta.
		2236	7	pe	7 N	3 A	
		2237	6	Oe	0 O	1 B	
		2238	6	cE	7 M	1 A	
		2239	3	oo	0 O	0 O	
	E	2243	8	Ce	3 N	4 A	Coluviales. Relieves montañosos con pendientes variables de escasas a fuertes. Los movimientos más característicos son los circulares simples activos, generalmente poco generalizados, de intensidad moderada-alta. Los procesos erosivos afectan a un 75 por 100 de las morfoáreas, con intensidad alta.
47	A	1801	0	OO	0 O	0 O	Materiales detríticos y orgánicos de las turberas. Relieves nulos. Estabilidad gravitacional.
		2251	0	OO	0 O	0 O	
48	A	2258	0	OE	0 O	1 B	Conos de deyección imbricados con formaciones deltaicas y cuaternarias en general. Sin problemas de movimientos y erosión importante.
	B	2267	1	dE	6 B	1 M	Playas. Zapado local en temporales. Desplomes esporádicos.
49	A	1741	0	OE	0 O	1 N	Materiales detríticos gruesos. Relieve nulo. No hay movimientos gravitacionales de intensidad. Erosión débil o nula.
		1742	0	OO	0 O	0 O	
	B	2260	0	OO	0 O	0 O	Cuaternarios indiferenciados, zonas planas o de muy escasa pendiente. Se corresponden con la cuenca endorreica de Zafarraya, donde los movimien-
		2261	1	dE	6 O	1 B	
		2263	0	OO	0 O	0 O	

Litogrupo	Morfoárea	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocéntrico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
							tos son nulos o se restringen a las incisiones de los riachuelos, con desprendimientos potenciales en sus bordes. Los procesos erosivos son mínimos en cuanto a extensión e intensidad.
	C	2264	0	OO	0 O	0 O	Cuaternario indiferenciado. Relieves suaves, sin pendientes o relieves colgados con fuertes pendientes. En estos últimos pueden darse deslizamientos circulares generalizados y de fuerte intensidad. Los procesos erosivos son moderados.
		2265	0	OO	0 O	0 O	
		2266	4	Ce	9 t	2 N	
50	A	722	4	Ve	3 N	5 A	Margas, limos y yesos. Laderas onduladas con notables desniveles. Pendientes longitudinales medias. Regueros poco marcados. Deslizamientos potenciales del recubrimiento. Movimientos complejos con deformación del sustrato.
		723	3	rde	7 M	3 N	
		724	4	Ve	3 M	4 M	
51	A	741	1	fe	6 B	2 B	Margas y calizas margosas. Laderas rectilíneas o convexas, desniveles bajos. Arroyada difusa. Deslizamientos y flujos superficiales de recubrimiento de carácter potencial.
		742	2	re	7 B	2 M	
		743	3	re	7 B	3 M	
52	A	705	5	De	2 N	3 M	Calizas arenosas, calizas y margas. Tectonización importante, cantiles generalizados. Desprendimientos y desplomes de carácter activo o potencial.
		761	1	de	6 B	5 N	
		763	4	De	2 N	3 M	
53	A	783	3	de	6 M	1 M	Calizas dolomíticas con hiladas margosas. Lomas y colinas de pequeño desnivel. Cantiles esporádicos de desnivel medio. Desprendimientos y desplomes de carácter potencial.
		784	4	de	7 N	2 B	
	B	796	6	de	7 B	2 B	Calizas dolomíticas con juntas margosas. Notable karstificación. Desnivel importante con pendientes fuertes. Escarpes y crestas frecuentes. Desprendimientos activos y potenciales.
		797	7	DE	2 M	2 M	
54	A	801	1	de	7 B	2 B	Calizas y dolomías brechoides con hiladas de margas. Pendientes y desniveles elevados. Barrancos encajados. Desprendimientos activos o potenciales. Hundimientos en áreas karstificadas de carácter potencial.
		802	2	dhe	8 M	3 B	
		804	4	de	7 B	3 M	
		808	8	de	7 M	2 B	
		809	9	De	3 M	2 M	

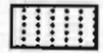
Litogrupo	Morfología	Unidad	Factores morfológicos				Descripción
			Relieve	Grupo geocéntrico	% afectado e intensidad del movimiento	% afectado e intensidad de la erosión	
	B	818	8	dre	7 M	3 N	Calizas, dolomías brechoides estratificadas. Frecuentes barrancos encajados heredados. Laderas de elevada pendiente longitudinal, desprendimientos y deslizamientos del recubrimiento de carácter potencial.
55	A	852 853 854 856 857	2 3 4 4 7	de de re De dre	7 B 8 B 7 M 3 N 7 M	2 B 3 B 3 N 2 M 2 B	Calizas masivas y margas. Cimas alargadas y redondeadas, amplias vaguadas con barrancos encajados. Cantiles ocasionales. Desprendimientos de carácter activo o potencial, deslizamientos superficiales del recubrimiento.
	B	876 878 879	3 4 9	dre dE DE	7 B 7 N 3 N	3 B 2B 2 M	Calizas pulverulentas y margas. Relieves accidentados, altos desniveles y barrancos encajados. Desprendimientos activos y potenciales, deslizamientos del recubrimiento en áreas localizadas.
56	A	902 906 907 908	2 6 7 8	dre de Dre de	6 B 7 M 2 M 7 A	3 B 3 B 4 N 3 M	Margocalizas, calizas y areniscas en secuencias arrítmicas. Desniveles moderados a altos. Cauces encajados. Desprendimientos activos y potenciales en asomos rocosos.
	B	911 912 913 914 917	1 2 3 4 7	fe de de dre re	7 B 6 B 6 B 8 M 7 M	4 B 2 M 3 B 4 N 3 N	Margocalizas, calizas y areniscas en sucesión irregular. Relieve suave con desniveles bajos. Pequeños desprendimientos activos y potenciales de baja intensidad en general.
57	A	930 934	0 4	de rde	6 B 7 B	1 B 2 M	Arenas, margas y calizas, con frecuentes indentaciones. Relieves suaves con desniveles bajos. Desprendimientos y corrimientos superficiales de baja intensidad.
58	A	942 944	2 4	de dE	6 B 7 M	3 B 2 B	Margas con areniscas y calizas. Desniveles moderados salvo en barrancos. Cantiles y asomos rocosos frecuentes. Desprendimientos potenciales en zonas localizadas.
59	A	961 962 963 964 965 967 968	1 2 3 2 5 7 8	De dRe Dre re re De De	3 A 2 M 2 M 7 B 7 M 2 A 2 M	2 M 2 M 3 M 3 M 2 M 3 M 2 B	Calizas, calizas arenosas y margas. Diaclasado muy profundo. Cimas amesetadas o cónicas. Frecuentes cantiles. Desprendimientos y desplomes de carácter activo.

Planos

1 Esquema
Tectónico



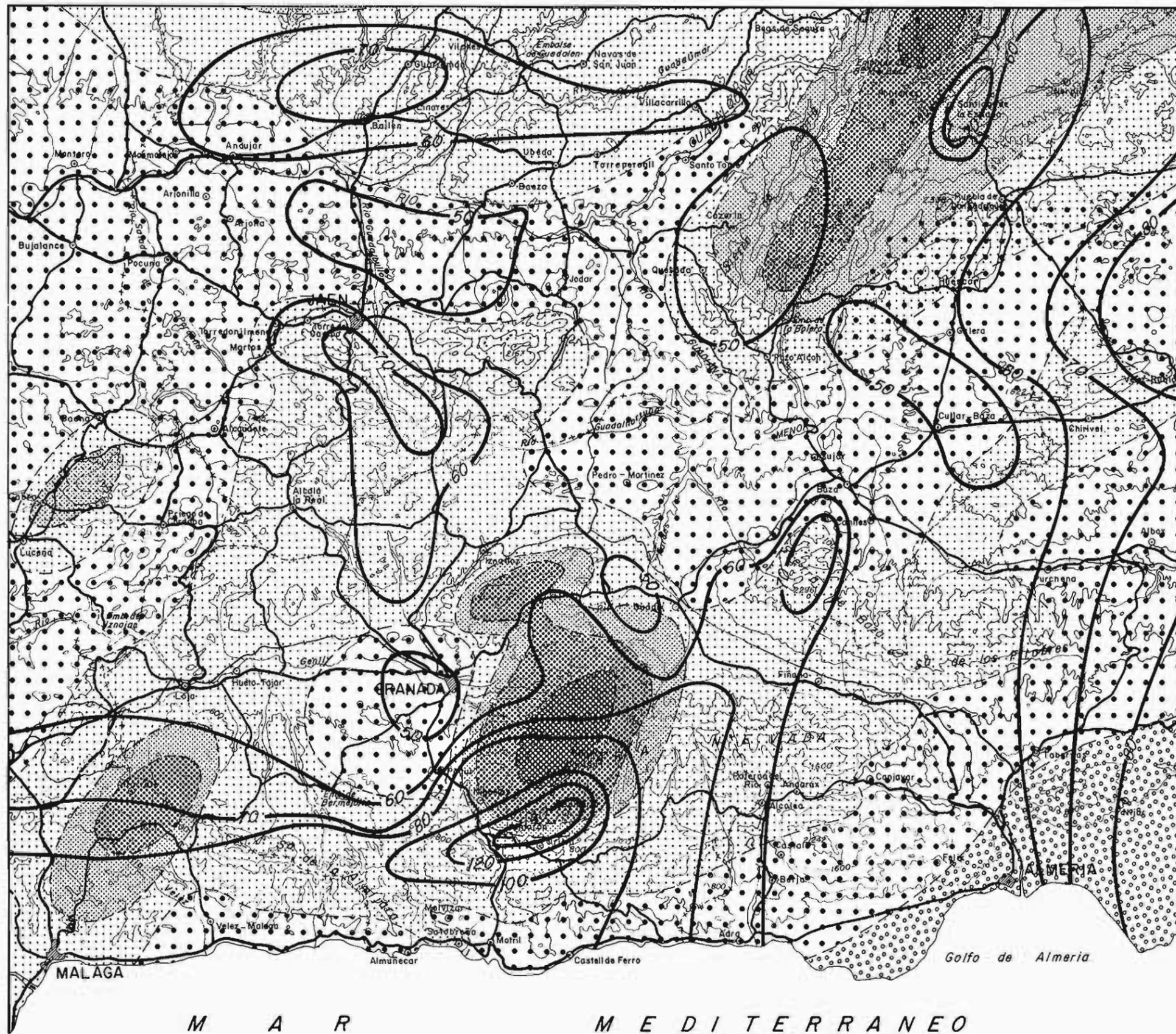
LEYENDA:

-  HERCINICO DE LA MESETA
- INTRABETICO**
-  NEVADO - FILABRIDE
-  ALPUJARRIDE
-  MALAGUIDE
- SUBETICO**
-  INTERNO O FRONTAL
-  NORMAL
-  OLITOSTROMA
- PREBETICO**
-  UNIDAD FRONTAL
-  UNIDAD PARAAUTOCTONA
-  UNIDADES POSTECTONICAS
-  FALLAS
-  CABALGAMIENTOS
-  ANTICLINAL
-  SINCLINAL
-  ZONA SISMICAMENTE ACTIVA

ESQUEMA TECTONICO

Planos

2 Esquema
climático



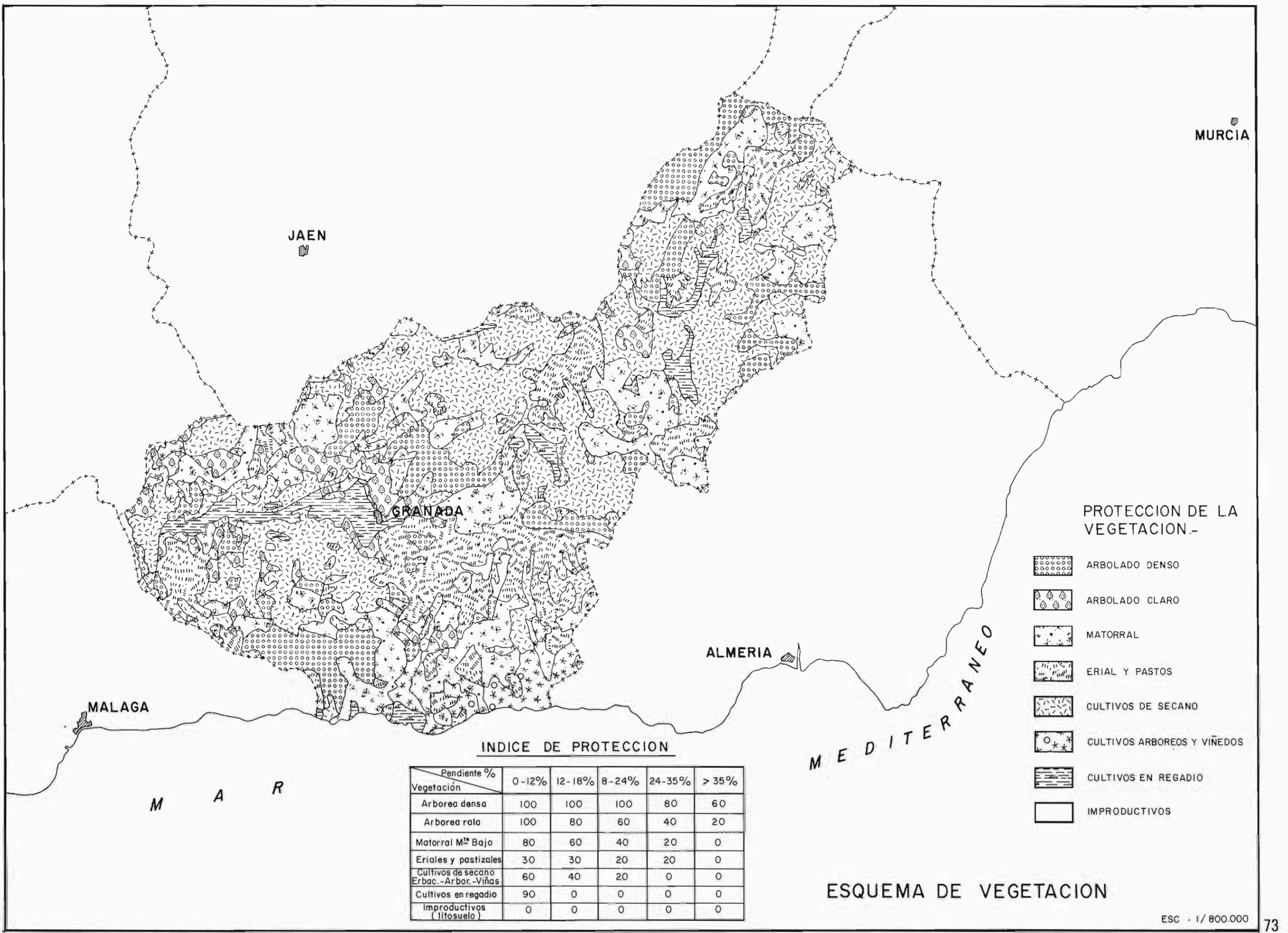
Indice de Thornthwaite	TIPO DE CLIMA
$I > 100$	PERHUMEDO
$110 > I > 20$	HUMEDO
$20 > I > 0$	SUBHUMEDO
$0 > I > 20$	SECO SUBHUMEDO (Estepario)
$-20 > I > 40$	SEMIARIDO
$-40 > I$	ARIDO

80 LLUVIA MAXIMA EN mm EN 24 HORAS - T = 5 AÑOS (Probabilidad 0,8)

M A R M E D I T E R R A N E O

ESQUEMA CLIMATICO

3 Esquema de
Vegetación



MURCIA

JAEN

GRANADA

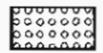
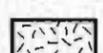
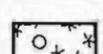
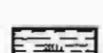
ALMERIA

MALAGA

M A R

M E D I T E R R A N E O

PROTECCION DE LA VEGETACION.-

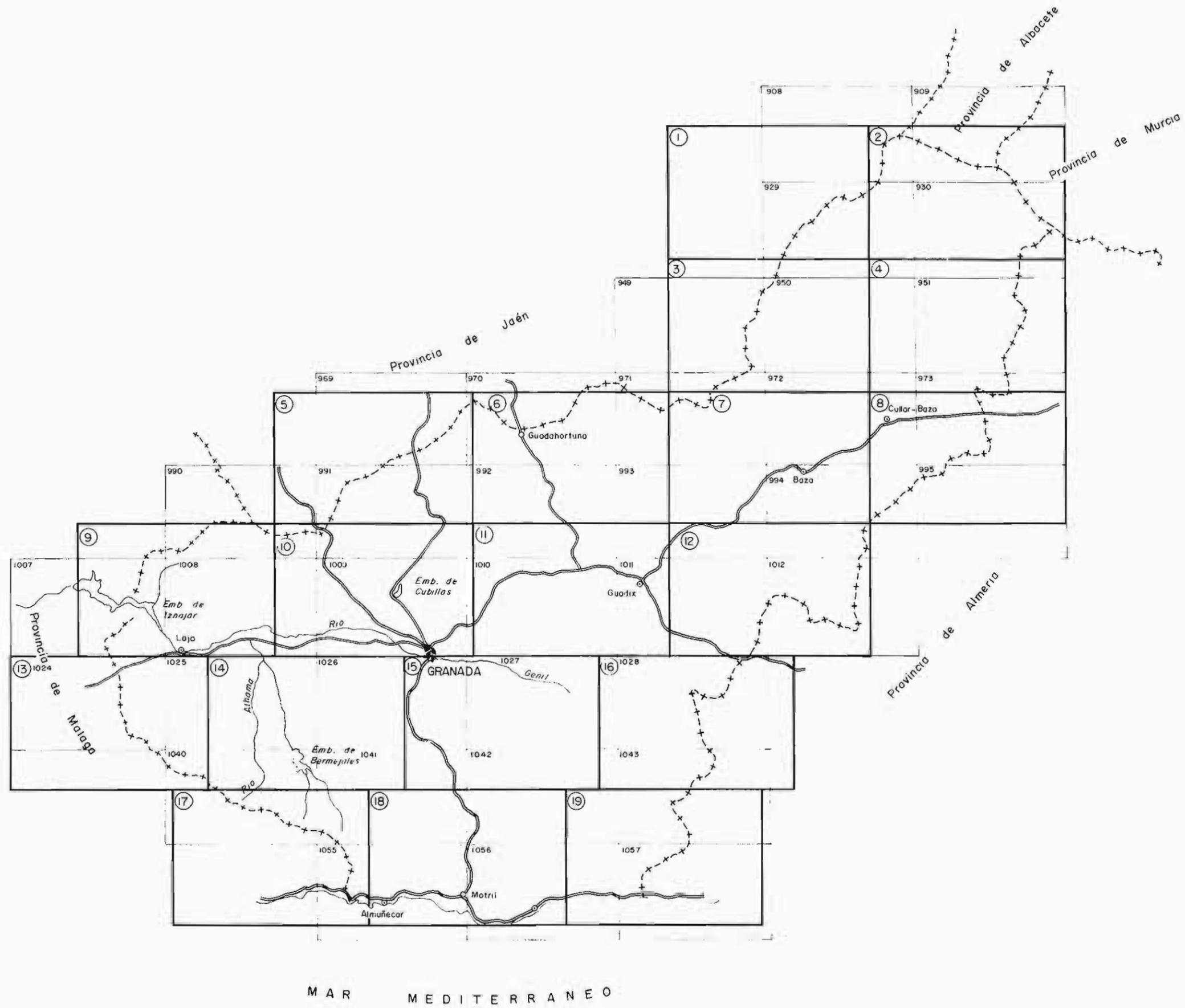
-  ARBOLADO DENSO
-  ARBOLADO CLARO
-  MATORRAL
-  ERIAL Y PASTOS
-  CULTIVOS DE SECANO
-  CULTIVOS ARBOREOS Y VIÑEDOS
-  CULTIVOS EN REGADIO
-  IMPRODUCTIVOS

INDICE DE PROTECCION

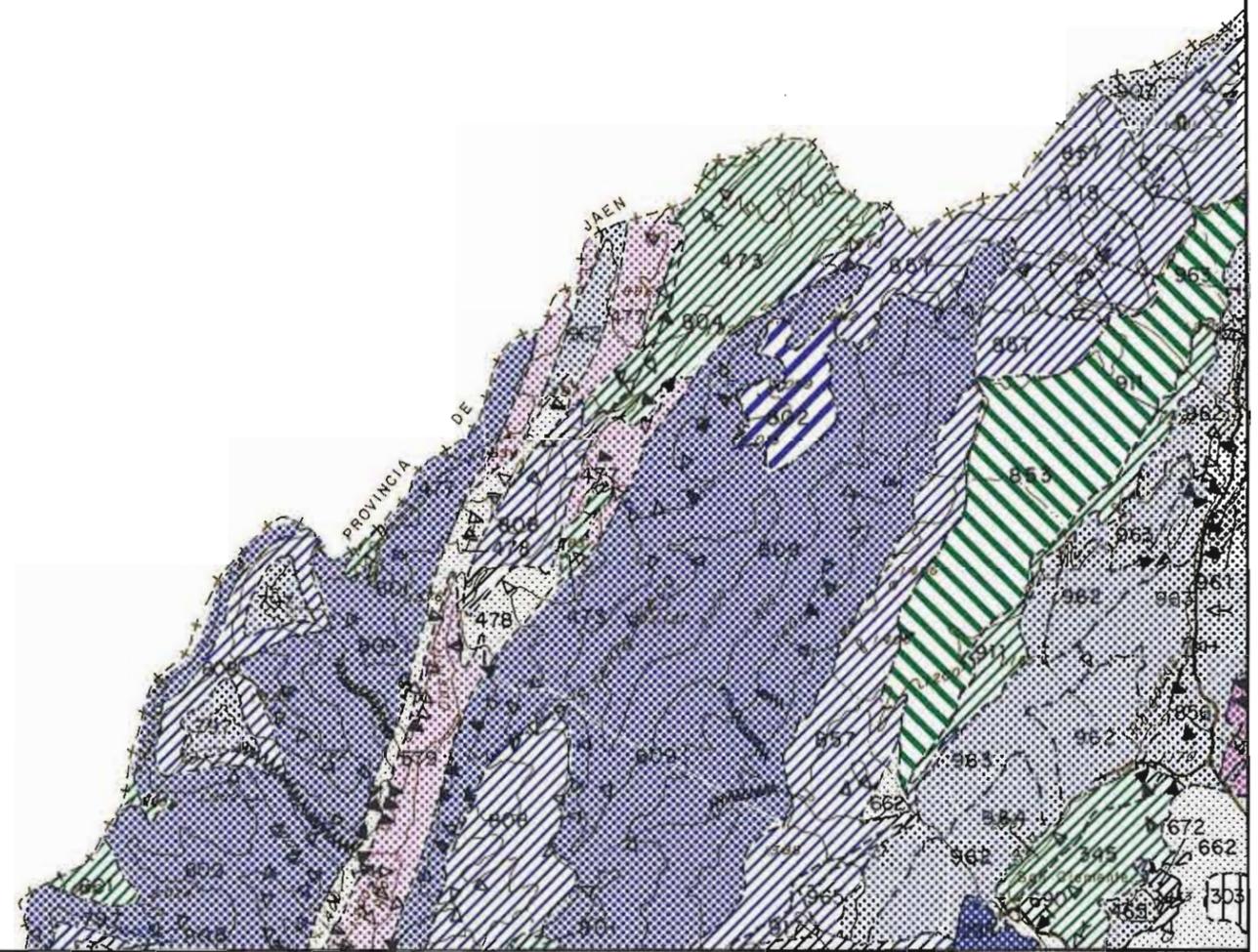
Pendiente %	0-12%	12-18%	18-24%	24-35%	> 35%
Vegetación					
Arborea densa	100	100	100	80	60
Arborea rara	100	80	60	40	20
Matorral M ^{to} Bajo	80	60	40	20	0
Eriales y pastizales	30	30	20	20	0
Cultivos de secano Erbac.-Arbor.-Viñas	60	40	20	0	0
Cultivos en regadio	90	0	0	0	0
Improductivos (litosuelo)	0	0	0	0	0

ESQUEMA DE VEGETACION

4 Esquema llave
de distribución
de hojas



5 Mapas de
movimientos
del terreno



MOPU tecnología
carreteras
servicio de geotecnia

CONSULTOR

EAT

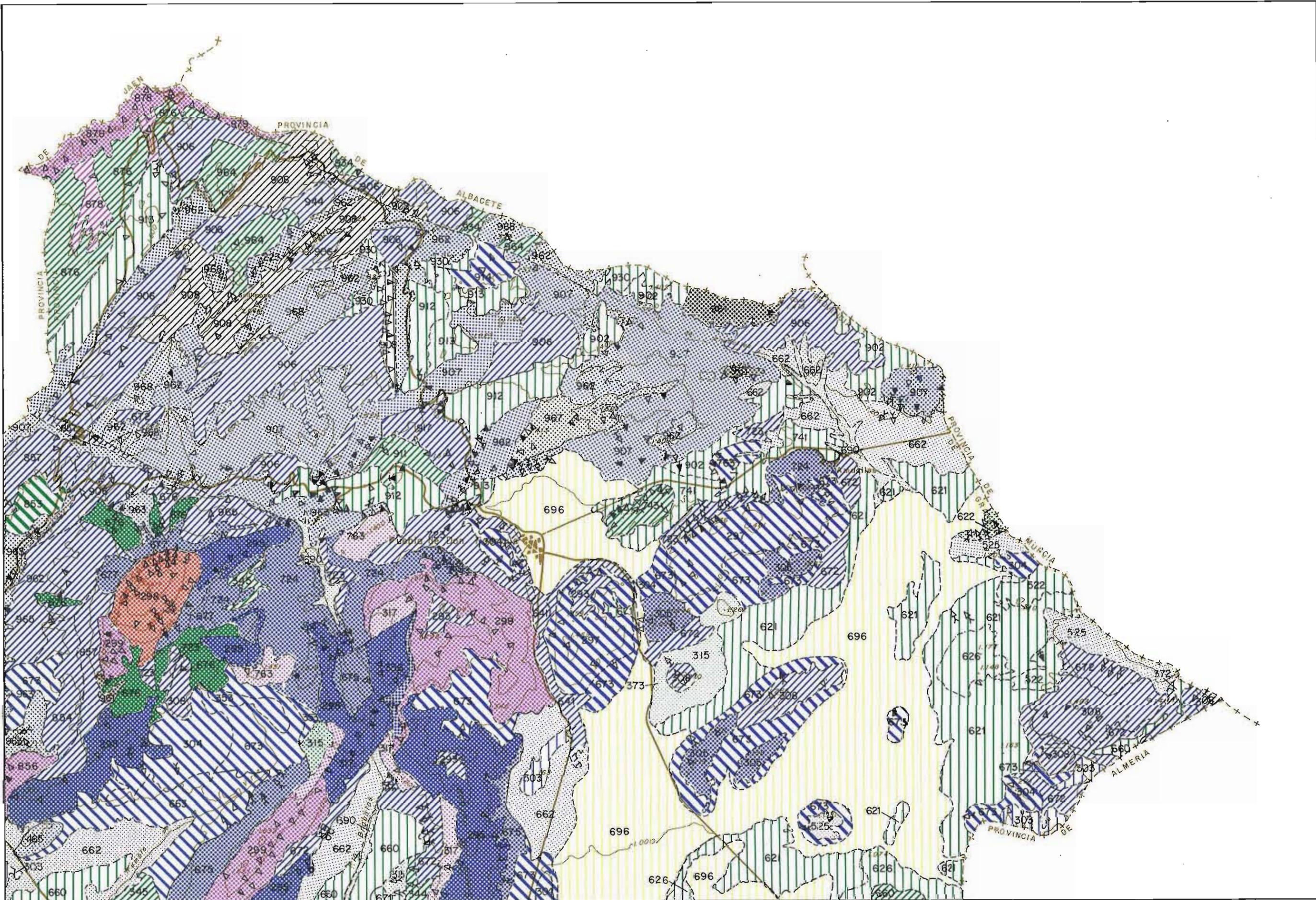
EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 1 DE 19

ESCALA 1:100,000
1,000 0 1,000 2,000m

1987



MOPU tecnología
carreteras
servicio de geotecnia

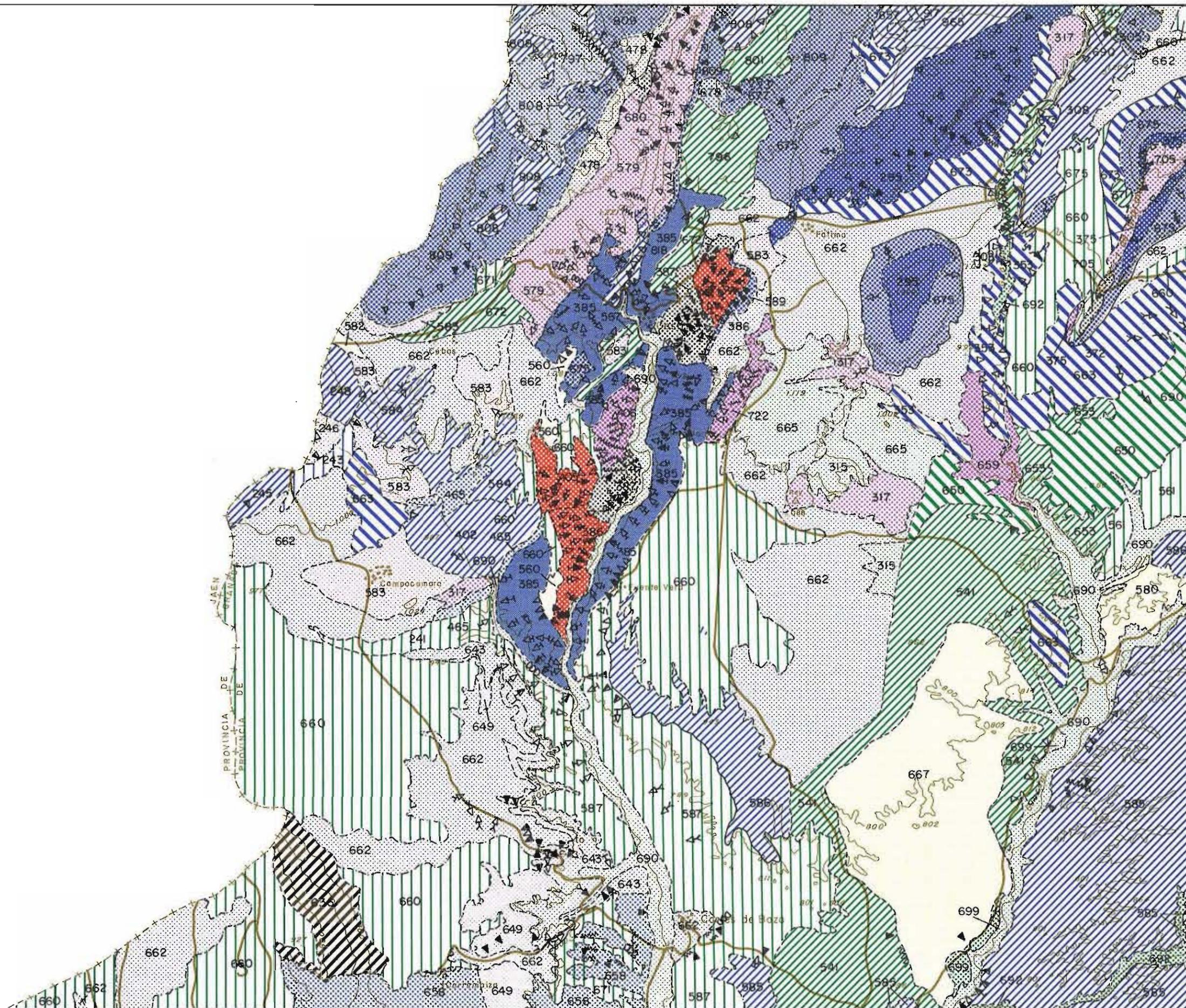
CONSULTOR
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 2 DE 19

ESCALA 1:100.000
0 1.000 2.000m

1987



MOPU tecnología
carreteras
servicio de geotecnia

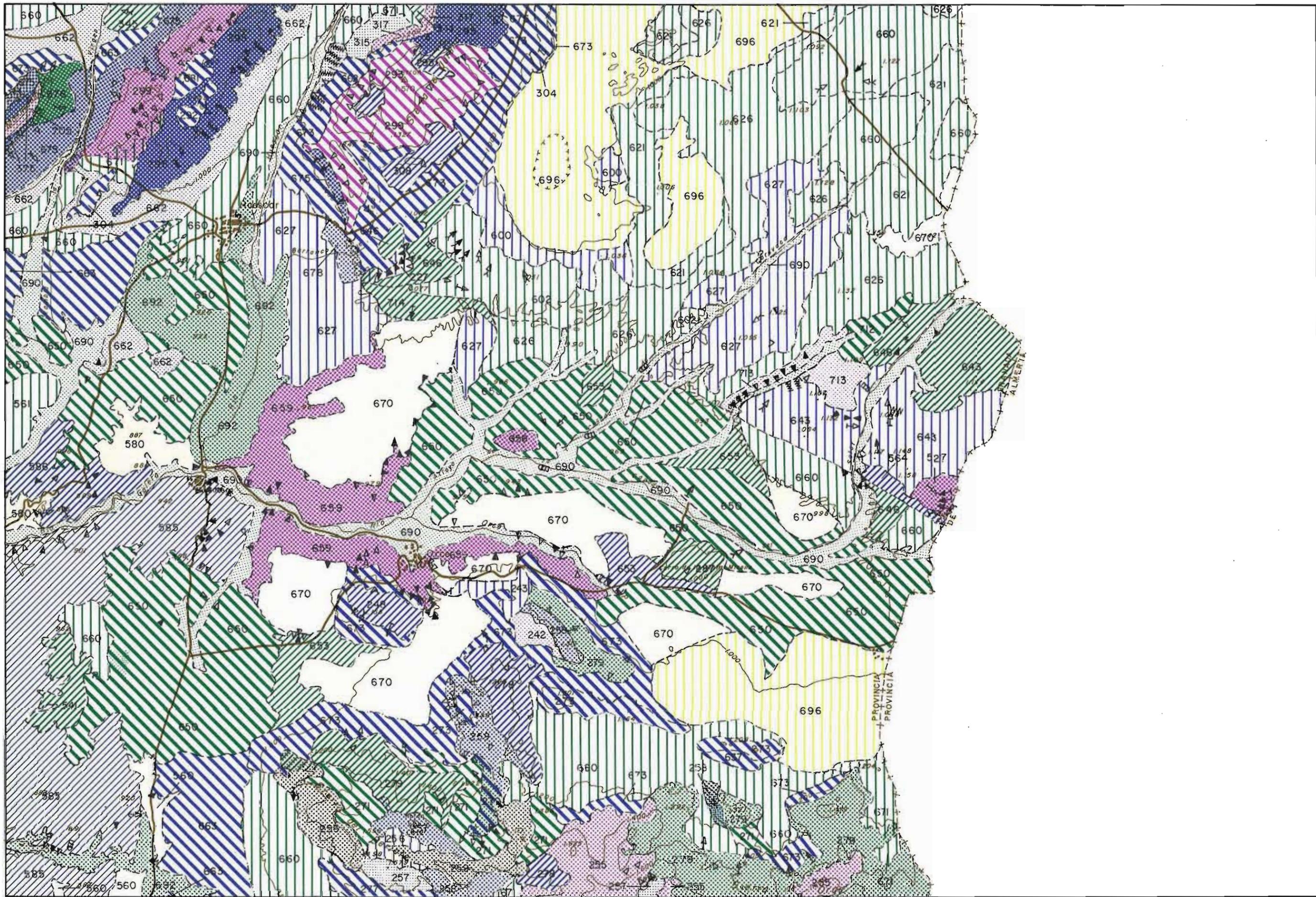
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 3 DE 19

ESCALA 1:100.000
1,000 0 1,000 2,000m

1987



MOPU  **tecnología**
carreteras
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

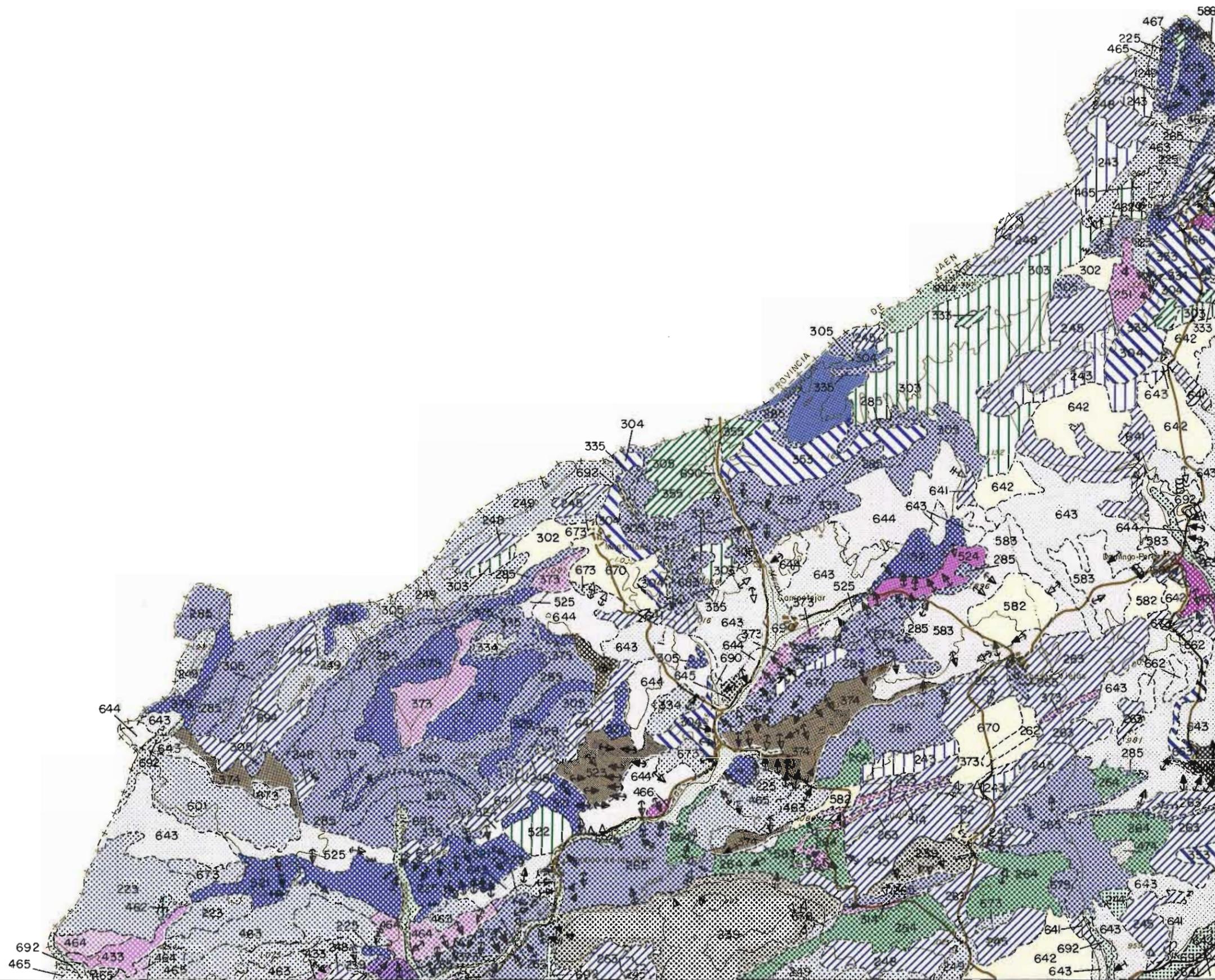
**Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada**

**MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 4 DE 19**

ESCALA 1:100.000

1,000 0 1,000 2,000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:



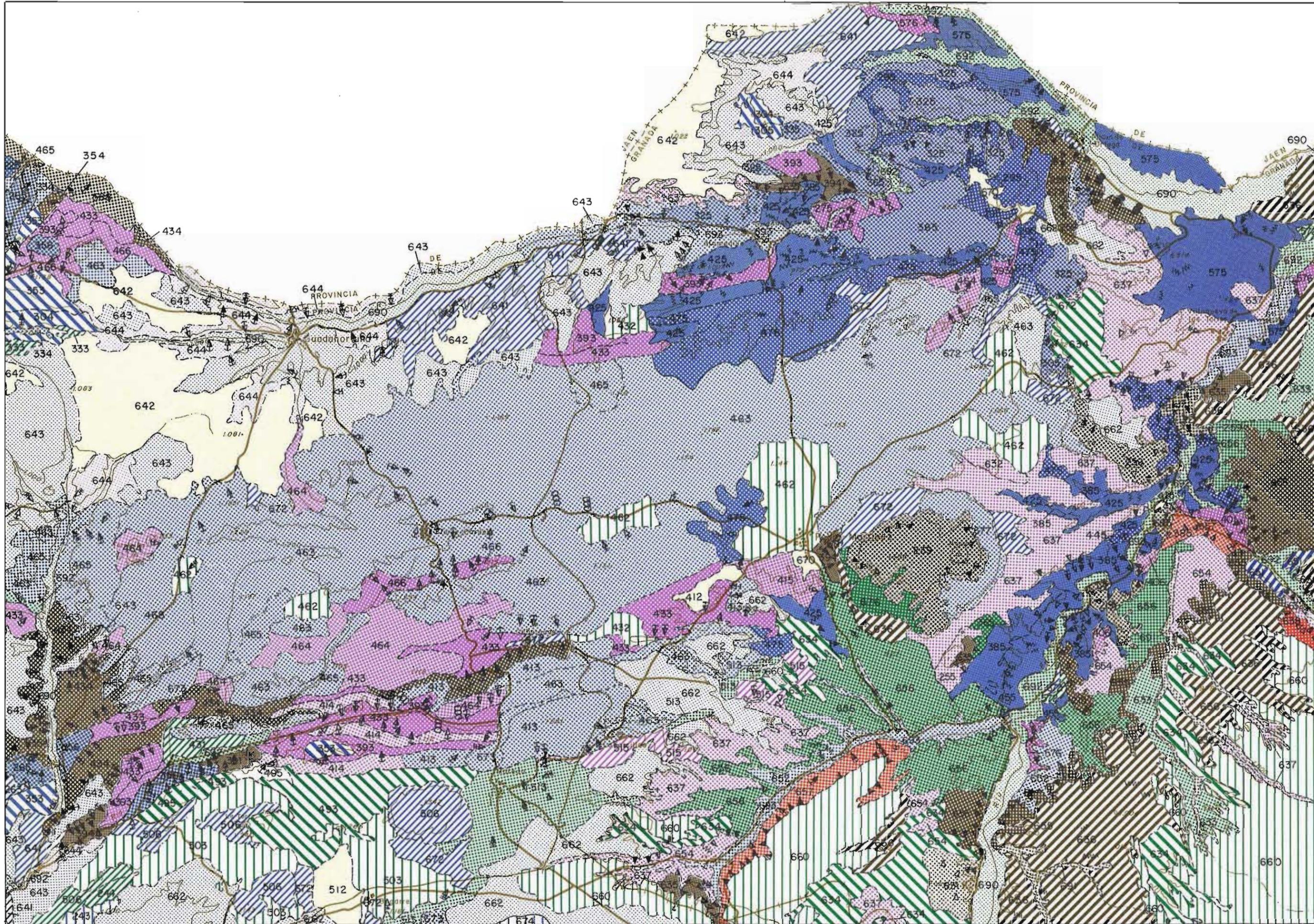
EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 5 DE 19

ESCALA 1:100.000
1,000 0 1,000 2,000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

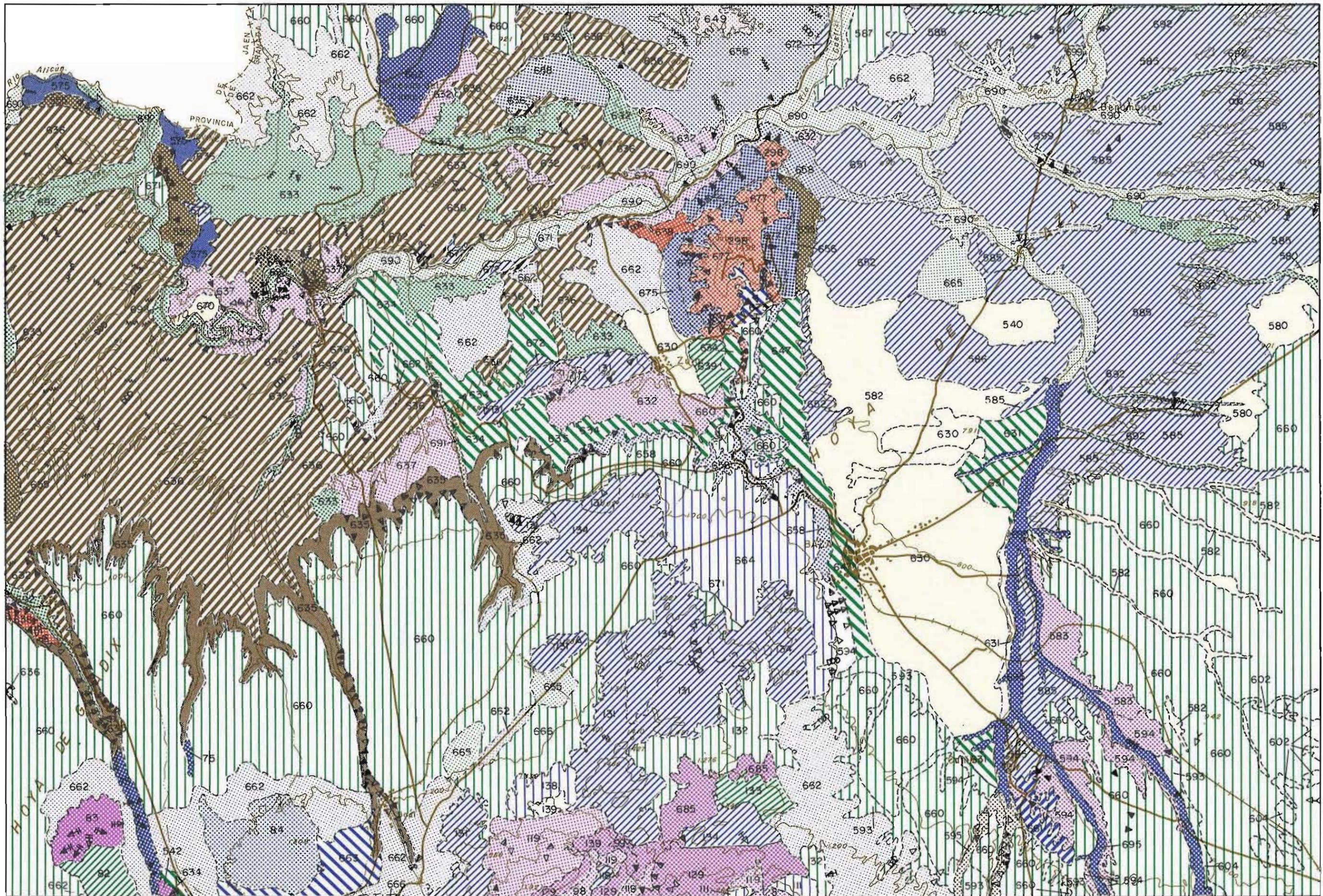
CONSULTOR
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 6 DE 19

ESCALA 1:100,000
0 1000 2000m

1987

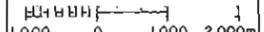


MOPU  **tecnología**
servicio de geotecnia carreteras

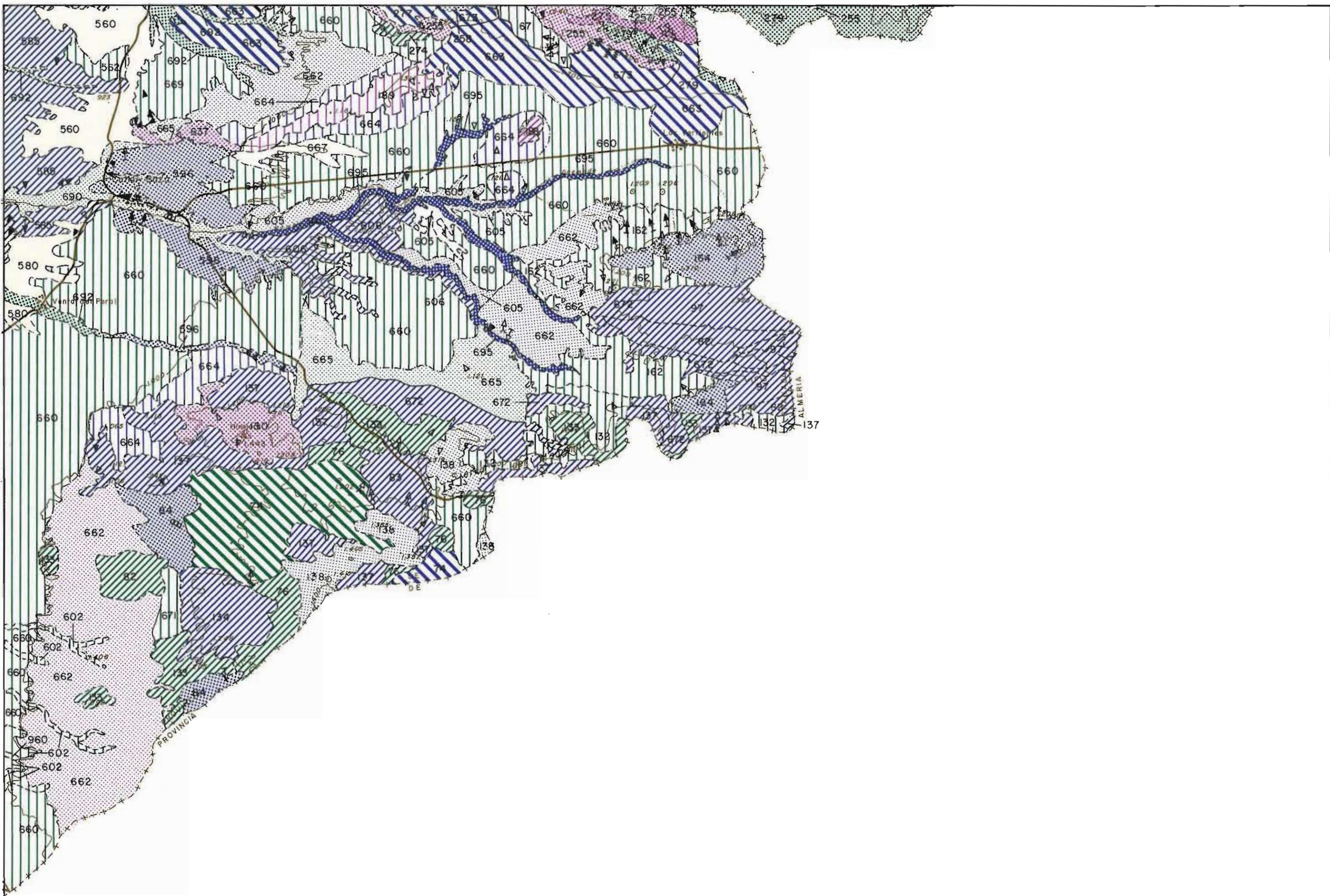
CONSULTOR
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 7 DE 19

ESCALA 1:100.000


1987

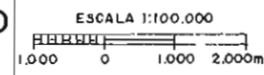


MOPU tecnología
servicio de geotecnia

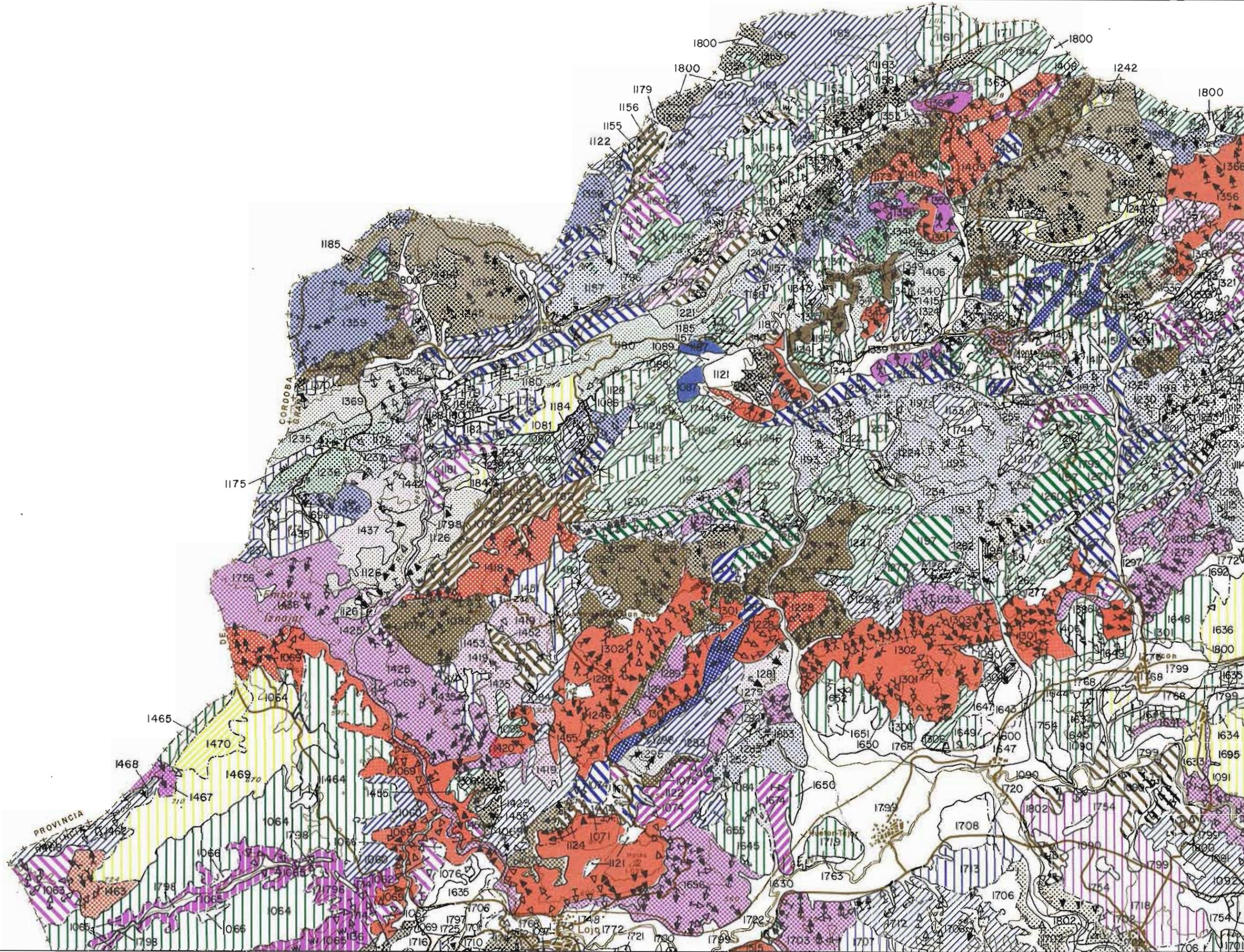
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 8 DE 19



1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

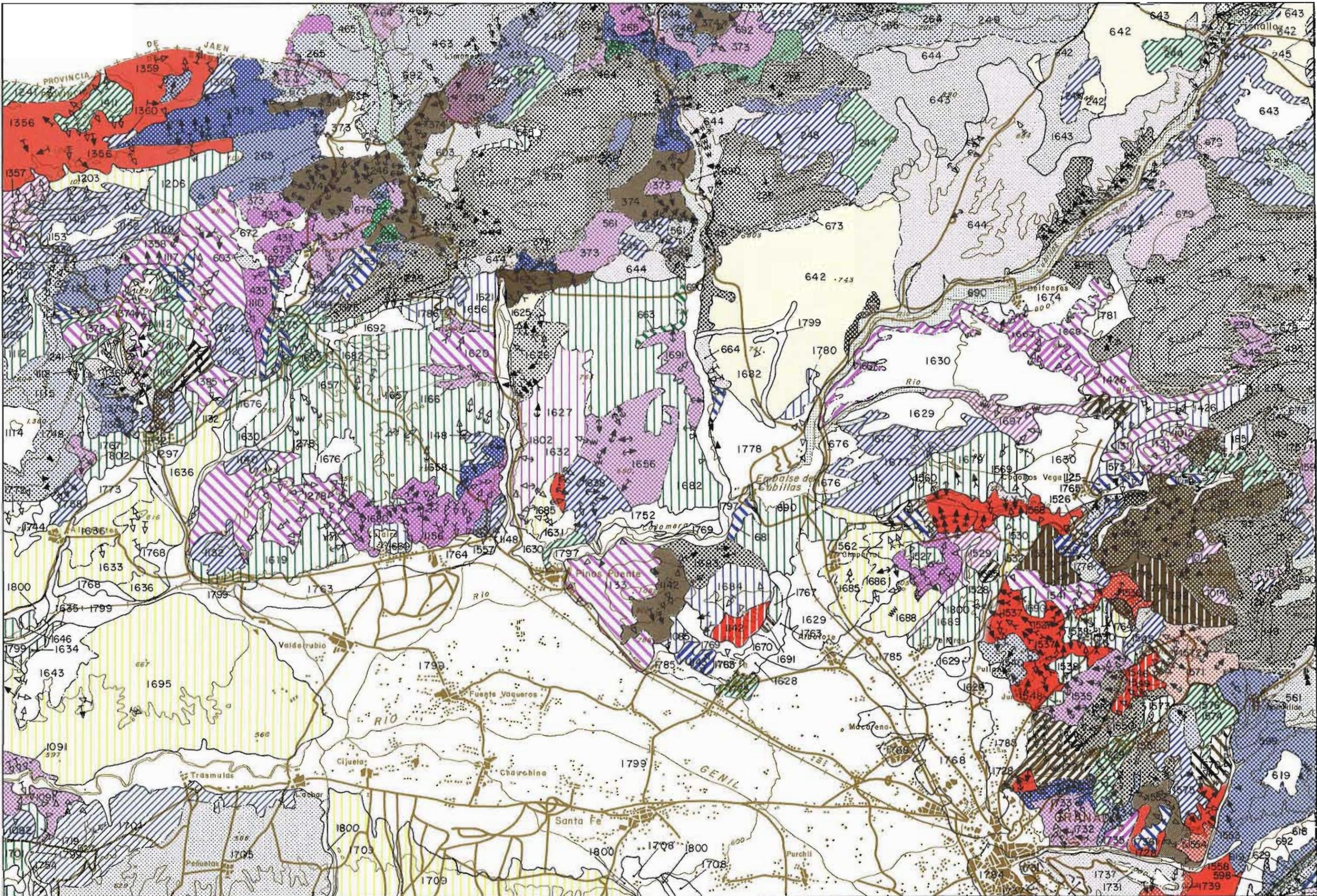
CONSULTOR
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 9 DE 19

ESCALA 1:100.000
1.000 0 1.000 2.000m

1987



MOPU tecnología
servicio de carreteras
geotecnia

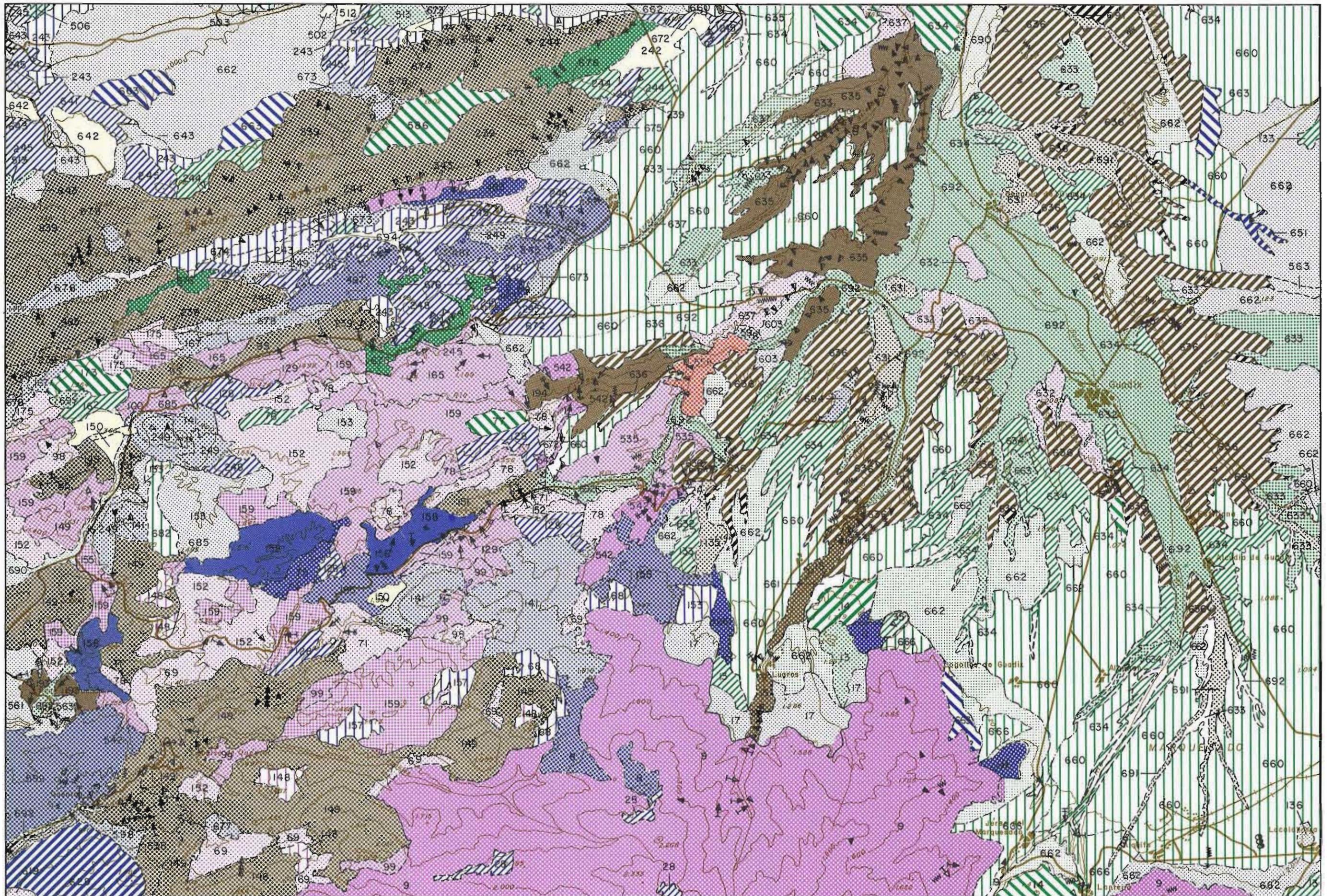
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 10 DE 19

ESCALA 1:100,000
1:000 0 1:000 2:000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

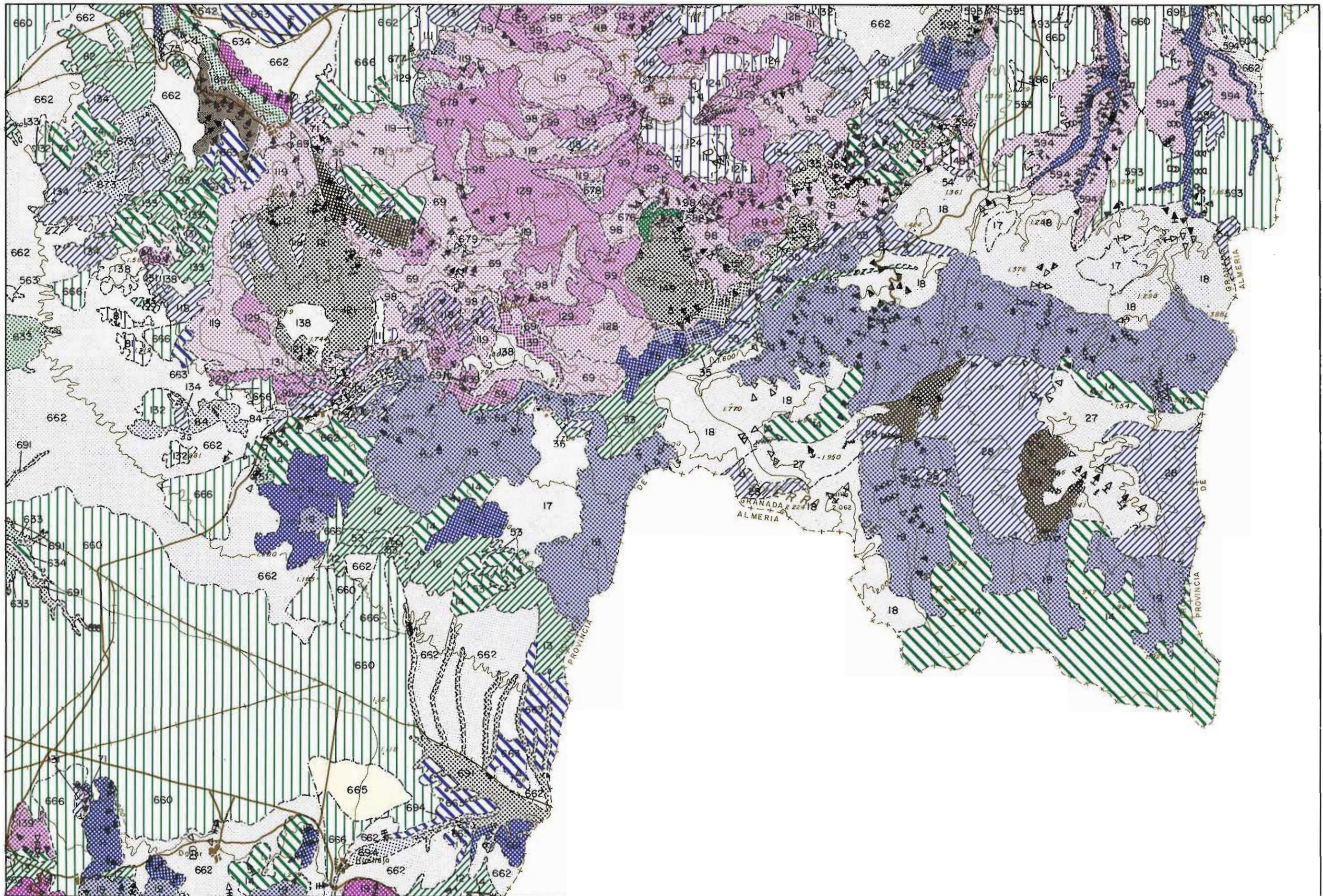
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 11 DE 19

ESCALA 1:100.000
1,000 0 1,000 2,000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

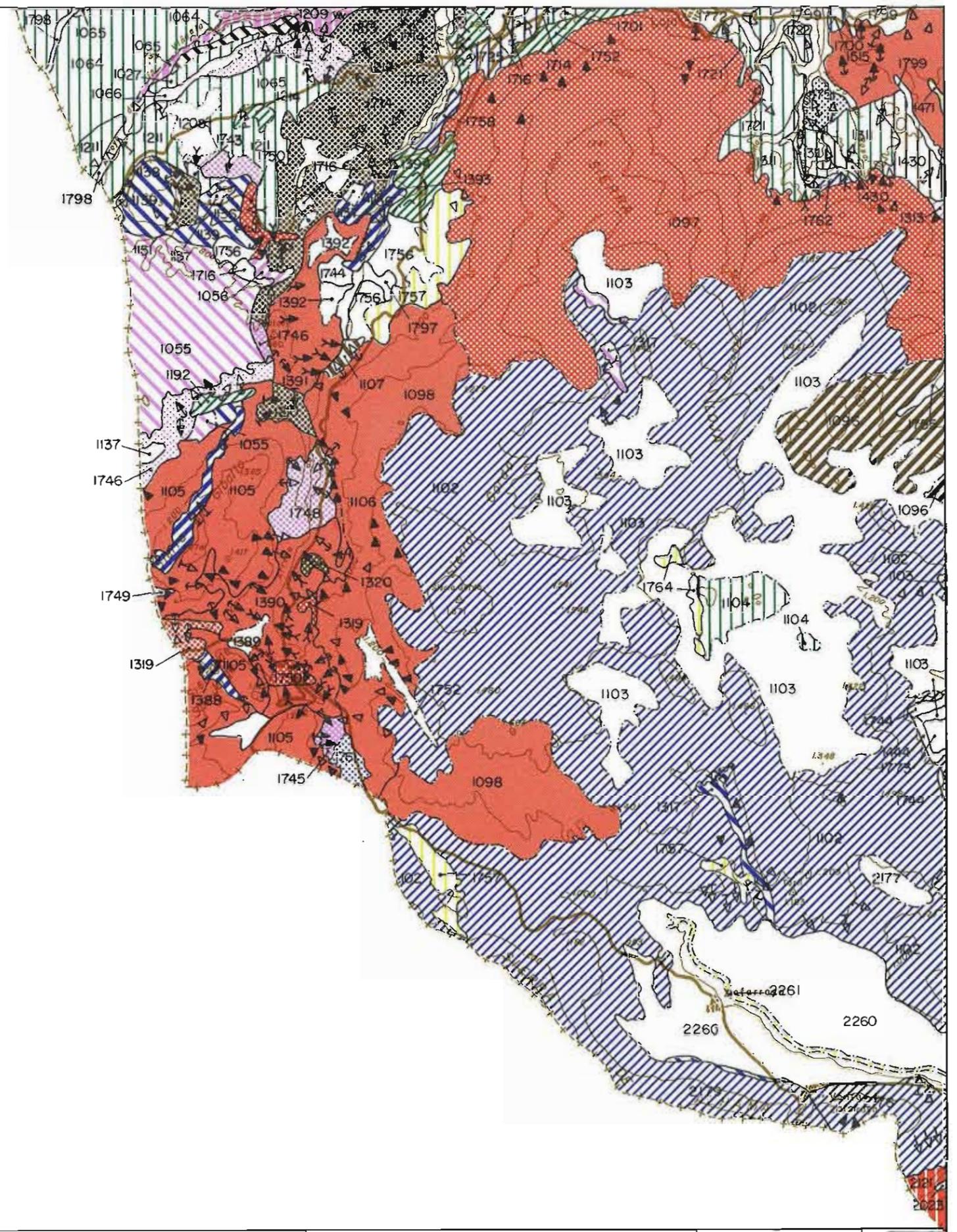
CONSULTOR
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 12 DE 19

ESCALA 1:100 000
1:000 0 1:000 2:000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

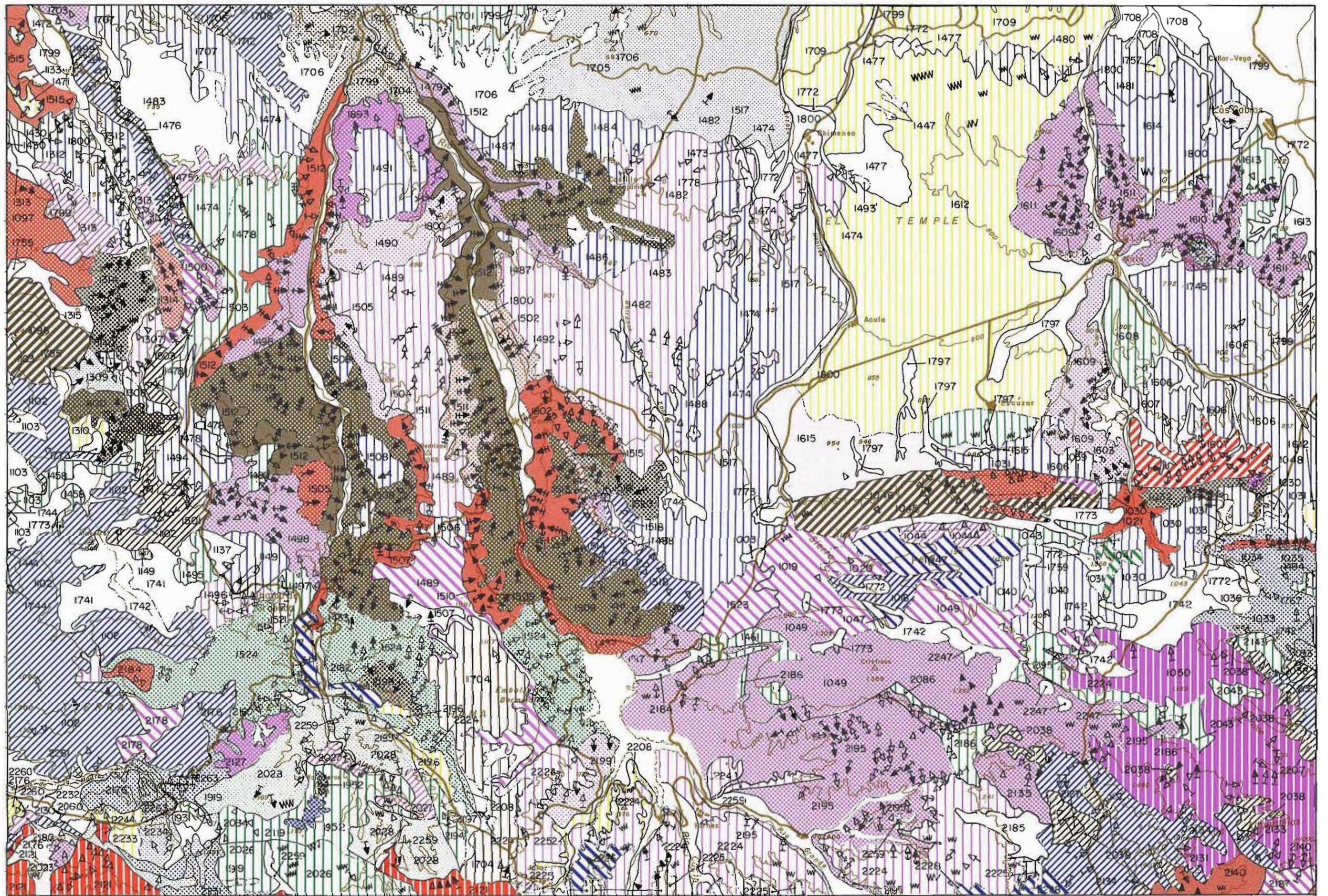
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 13 DE 19

ESCALA 1:100,000
1,000 0 1,000 2,000

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:



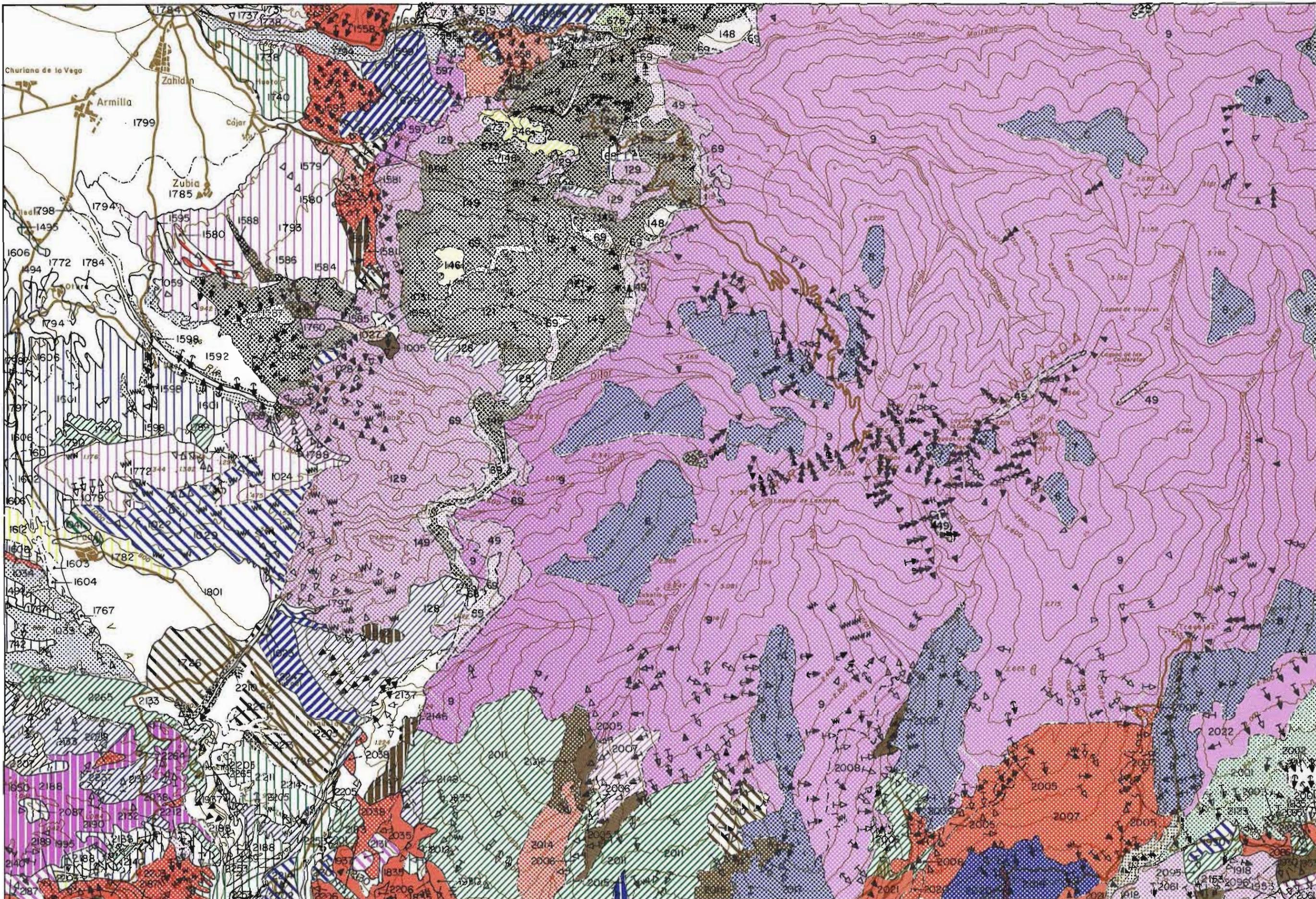
EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 14 DE 19

ESCALA 1:100.000
1:000 0 1:000 2:000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR

EAT

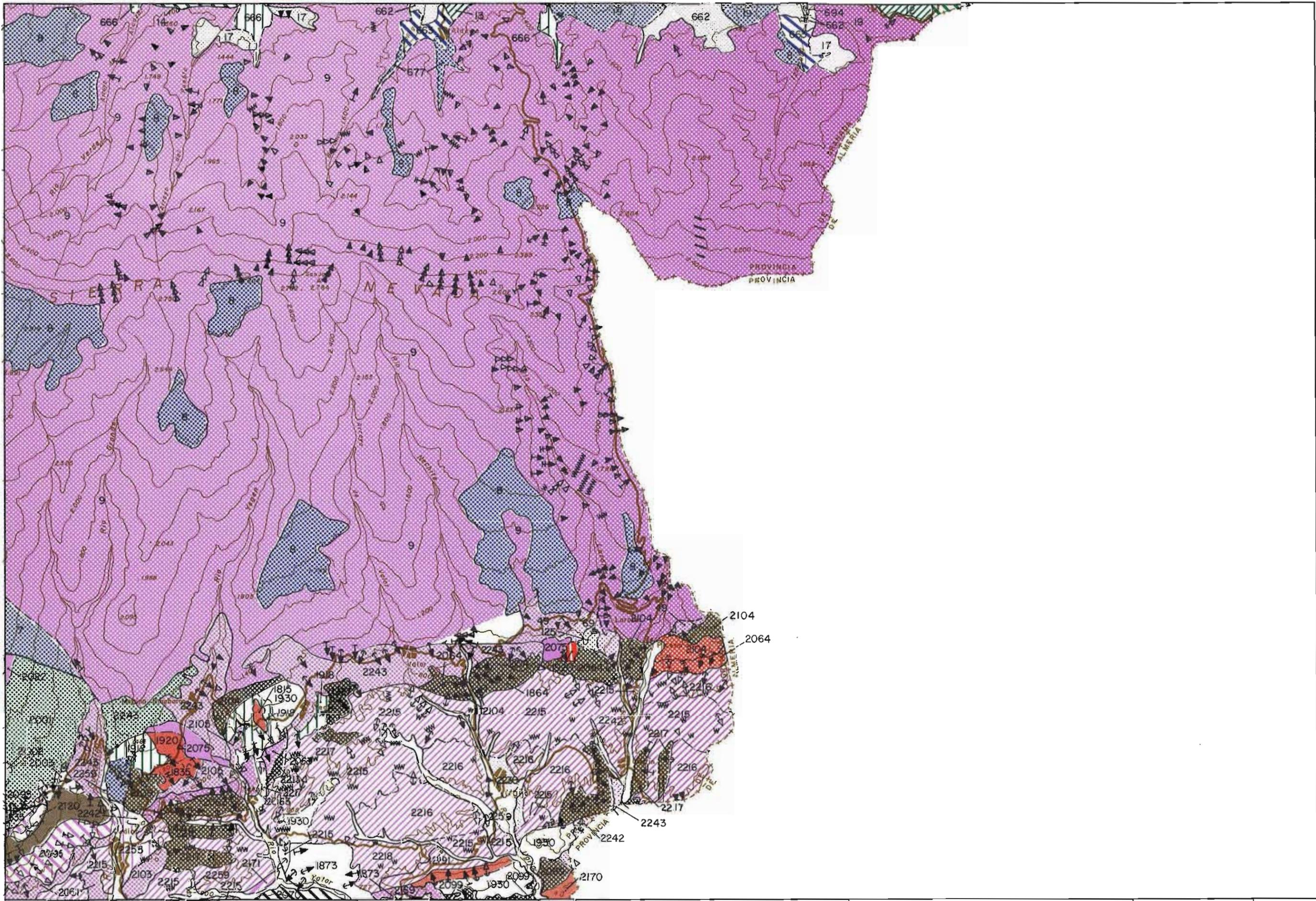
EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 15 DE 19

ESCALA 1:100.000
1,000 0 1,000 2,000m

1987

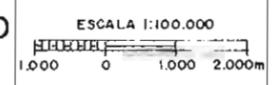


MOPU tecnología
servicio de geotecnia

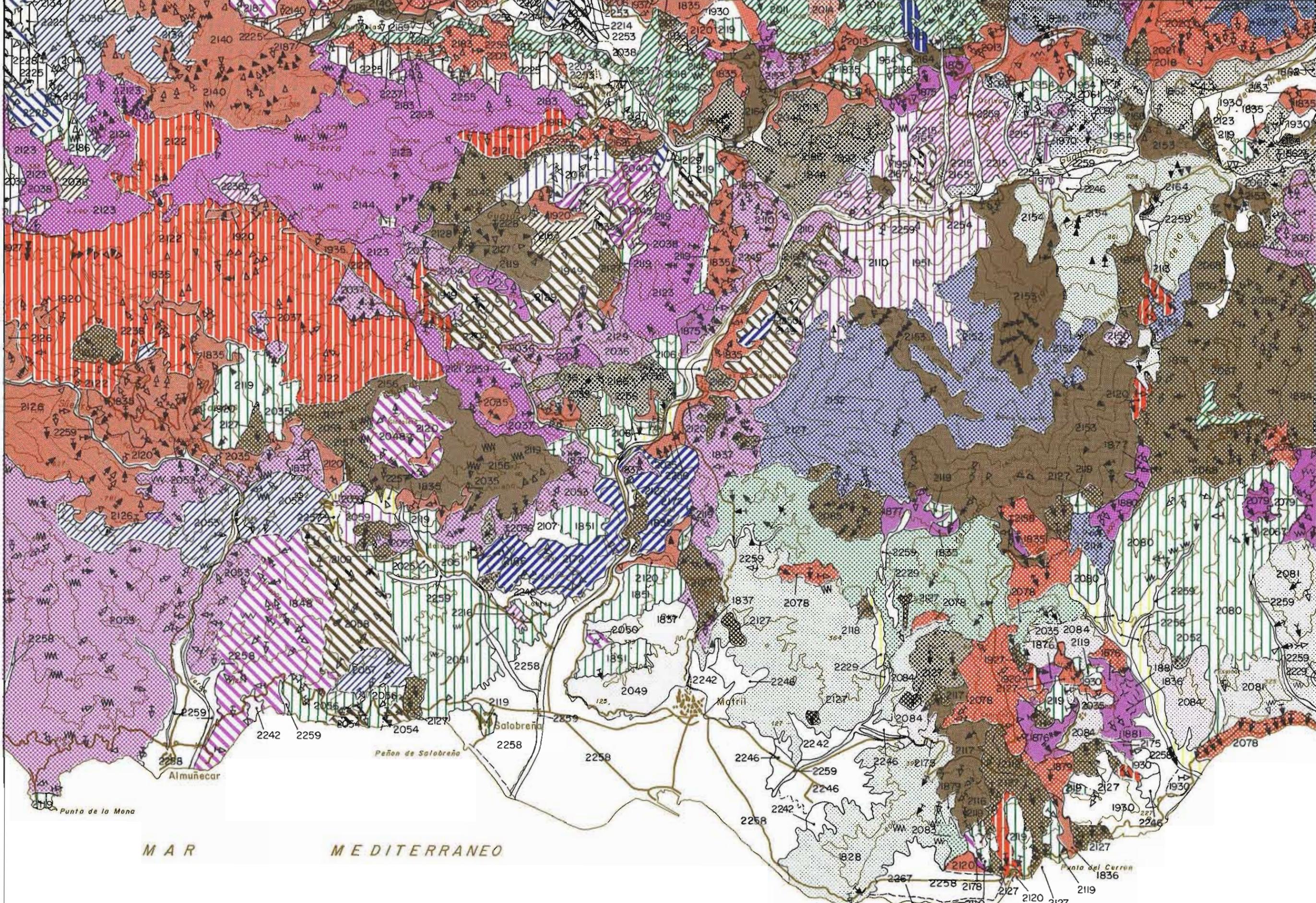
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
PLANO 16 DE 19



1987

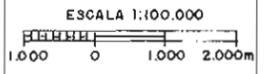


MOPU  **tecnología**
 carreteras
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
 **EAT** EQUIPO DE ASISTENCIA
 TECNICA S.A.

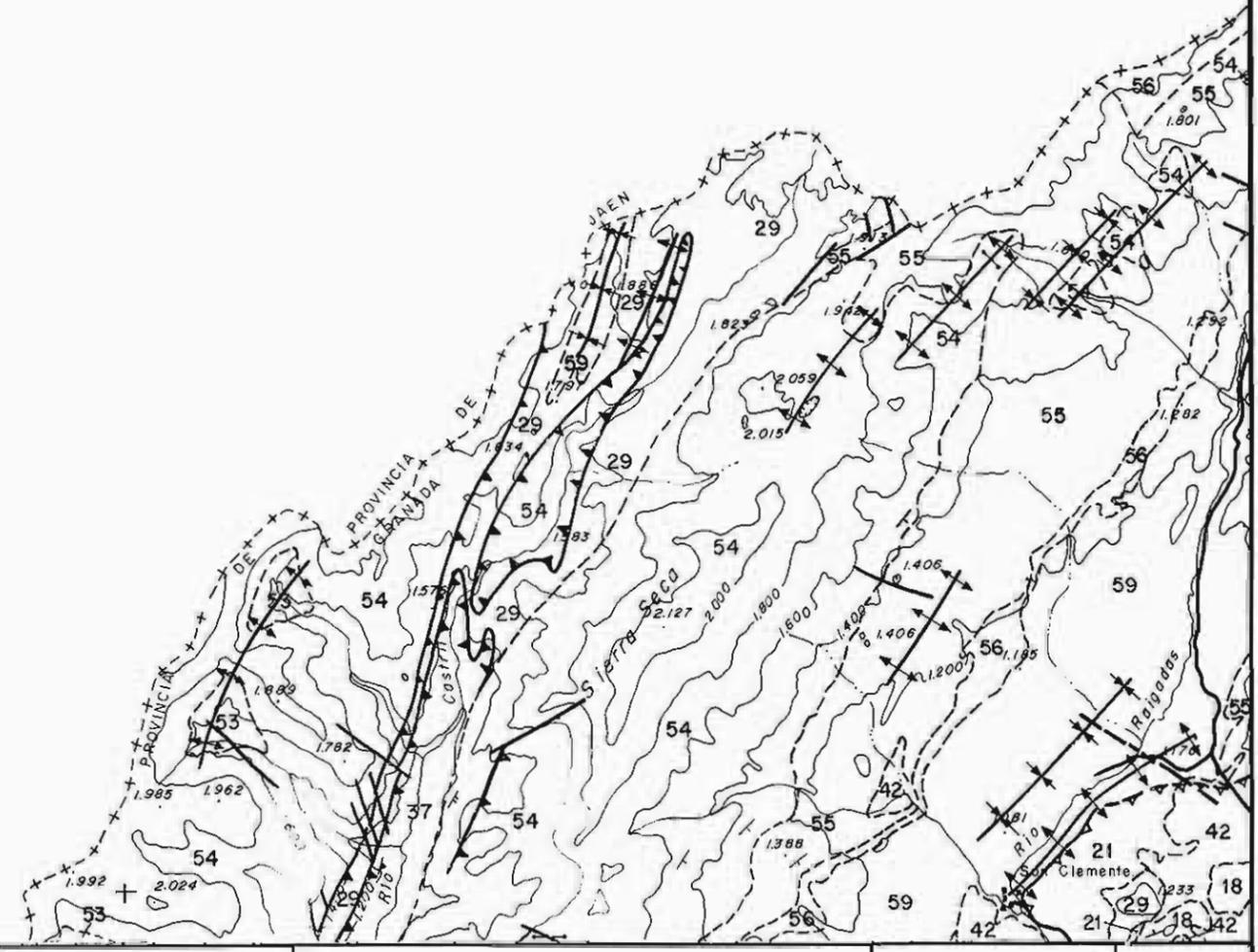
**Movimientos del Terreno
 de la
 Provincia de Granada**

**MAPA DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO
 PLANO 18 DE 19**



1987

6 Mapas de
Litogrupos



MOPU tecnología
 carreteras
 servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
 TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
 de la
 Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
 PLANO 1 DE 19

ESCALA 1:100.000
 1.000 0 1.000 2.000m

1987

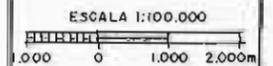


MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 2 DE 19



1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 3 DE 19

ESCALA 1:100.000
1,000 0 1,000 2,000m

1987

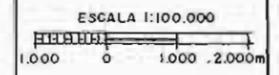


MOPU tecnología
 carreteras
 servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
 TÉCNICA S. A.

Movimientos del Terreno
 de la
 Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
 PLANO 4 DE 19



1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

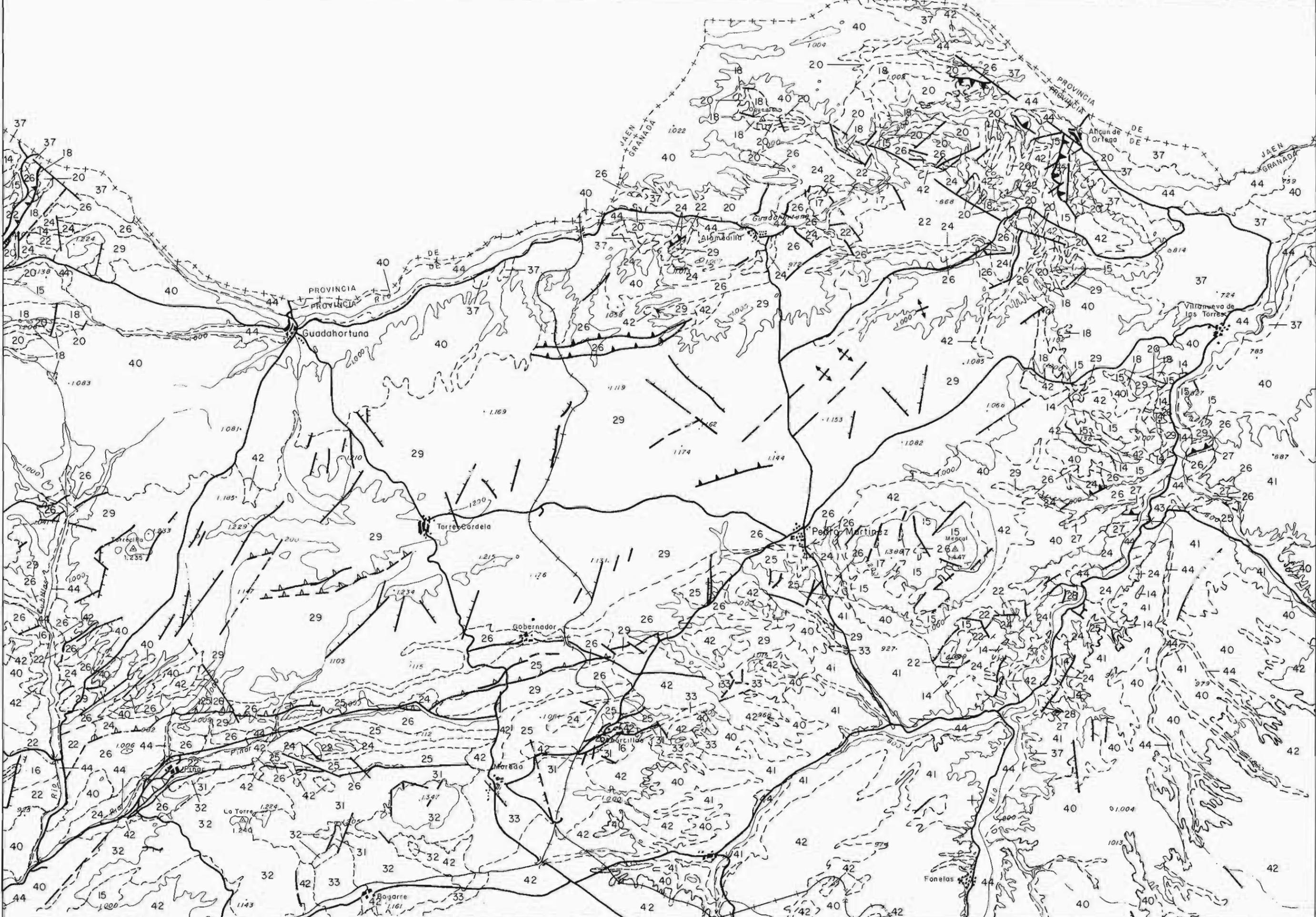
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 5 DE 19

ESCALA 1:100.000
1,000 0 1,000 2,000m

1987

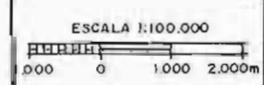


MOPU tecnología
 carreteras
 servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
 TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
 de la
 Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
 PLANO 6 DE 19



1987

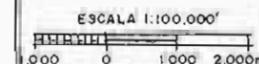


MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 7 DE 19



1987





MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 10 DE 19

ESCALA 1:100.000
1:000 0 1:000 2:000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 11 DE 19

ESCALA 1:100.000
1:000 0 1.000 2.000m

1987

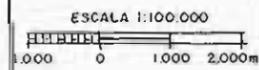


MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 12 DE 19



1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLANO 13 DE 19

ESCALA 1:100.000
1.000 0 1.000 2.000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia

CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S. A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
PLAN 14 DE 19

ESCALA 1:100,000
1:000 0 1,000 2,000m

1987



MOPU tecnología
 carreteras
 servicio de geotecnia

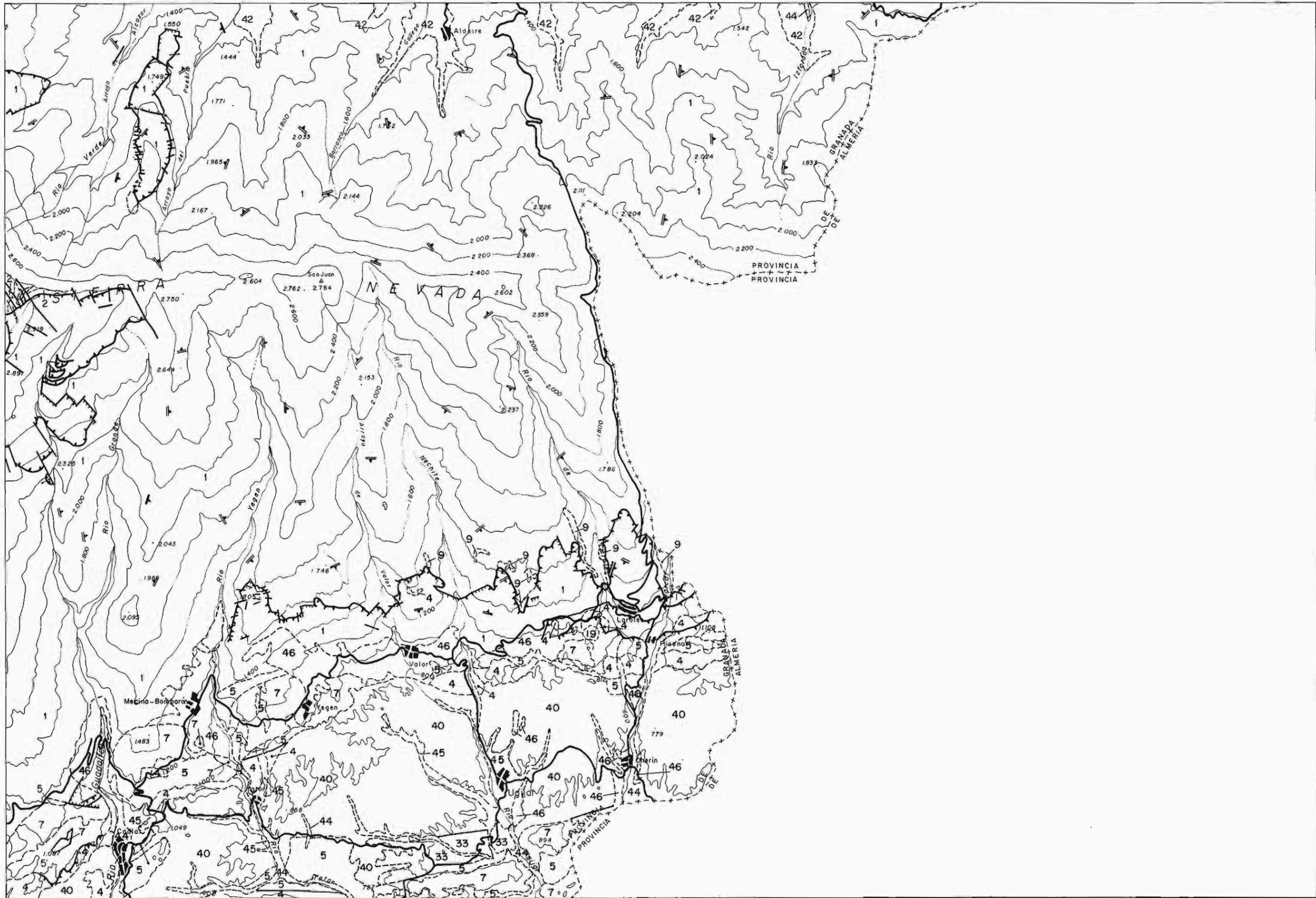
CONSULTOR:
EAT EQUIPO DE ASISTENCIA
 TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
 de la
 Provincia de Granada

MAPA DE LITOGRUPOS
 PLANO 15 DE 19

ESCALA 1:100.000
 1,000 0 1,000 2,000m

1987



MOPU tecnología
servicio de geotecnia



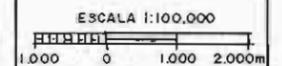
CONSULTOR:



EQUIPO DE ASISTENCIA
TECNICA S.A.

Movimientos del Terreno
de la
Provincia de Granada

MAPA DE LITOGUPOS
PLANO 16 DE 19



1987

