



estudio
previo
de
terrenos



Accesos de Galicia

TRAMO : LUGO - EL PINO

**NOTAS PREVIAS A LA LECTURA DE LOS
“ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENO”
DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, EN FORMATO DIGITAL**

La publicación que está consultando corresponde a la colección de *Estudios Previos de Terreno* (EPT) de la Dirección General de Carreteras, editados entre 1965 y 1998.

Los documentos que la integran presentan formatos diferentes pero una idea común: servir de base preliminar a los estudios y proyectos de esta Dirección General. En ese sentido y para una información más detallada se recomienda la lectura del documento *“Estudios previos de terreno de la Dirección General de Carreteras”* (Jesús Martín Contreras, et al, 2000)

Buena parte de los volúmenes que integran esta colección se encuentran agotados o resultan difícilmente disponibles, presentándose ahora por primera vez en soporte informático. El criterio seguido ha sido el de presentar las publicaciones tal y cómo fueron editadas, respetando su formato original, sin adiciones o enmiendas.

En consecuencia y a la vista, tanto del tiempo transcurrido como de los cambios de formato que ha sido necesario acometer, deben efectuarse las siguientes observaciones:

- La escala de los planos, cortes, croquis, etc., puede haberse alterado ligeramente respecto del original, por lo que únicamente resulta fiable cuando ésta se presenta de forma gráfica, junto a los mismos.
- La cartografía y nomenclatura corresponde obviamente a la fecha de edición de cada volumen, por lo que puede haberse visto modificada en los últimos años (nuevas infraestructuras, crecimiento de núcleos de población ...)
- El apartado relativo a sismicidad, cuando existe, se encuentra formalmente derogado por las sucesivas disposiciones sobre el particular. El resto de contenidos relativos a este aspecto pudiera, en consecuencia, haber sufrido importantes modificaciones.
- La bibliografía y cartografía geológica oficial (fundamentalmente del IGME) ha sido en numerosas ocasiones actualizada o completada desde la fecha de edición del correspondiente EPT.
- La información sobre yacimientos y canteras puede haber sufrido importantes modificaciones, derivadas del normal transcurso del tiempo en las mencionadas explotaciones. Pese a ello se ha optado por seguir manteniéndola, pues puede servir como orientación o guía.
- Por último, el documento entero debe entenderse e interpretarse a la luz del estado de la normativa, bibliografía, cartografía..., disponible en su momento. Sólo en este contexto puede resultar de utilidad y con ese fin se ofrece.

M. O. P.

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES

SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES

ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

ACCESOS DE GALICIA

TRAMO: LUGO-EL PINO

CUADRANTES:

72-3,4	LUGO
95-1,2,3(E)	EL PINO
96-1,2,3,4	ARZUA
97-3,4	GUNTIN

FECHA DE EJECUCION: DICIEMBRE 1.972

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	7
2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO	9
2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	9
2.2 ESTRATIGRAFIA	10
3. ESTUDIO DE ZONAS	15
3.0 ZONAS DE ESTUDIO	15
3.1 ZONA 1: FORMACIONES DE FRIOL	17
3.1.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	17
3.1.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	19
3.1.3 GRUPOS GEOTECNICOS	21
3.1.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	47
3.2 ZONA 2: FORMACIONES DE MEIRE	51
3.2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	51
3.2.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	52
3.2.3 GRUPOS GEOTECNICOS	52
3.2.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	55
3.3 ZONA 3: FORMACIONES DE MELLID Y ARZUA	57
3.3.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	57
3.3.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	59
3.3.3 GRUPOS GEOTECNICOS	59
3.3.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	69
4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS	71
4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA EL TRAMO	71
4.2 TRAZADOS PREFERENTES	73
5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS	75
5.1 CANTERAS	75
5.2 GRAVERAS	80
5.3 PRESTAMOS	81
5.4 YACIMIENTOS QUE DEBERAN ESTUDIARSE CON DETALLE	81
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	89
7. APENDICES	91
7.1 ESTUDIO PETROGRAFICO DE ROCAS EN LAMINA DELGADA	91

1. INTRODUCCION

El Estudio Previo de Terrenos del tramo Lugo—El Pino, ha sido realizado por la Sección de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras, con la colaboración de GEOEXPERTS, S.A.

Tras los reconocimientos precisos del terreno, los datos obtenidos se han representado sobre fotoplanos a escala 1:25.000, los cuales se redujeron a la escala 1:50.000, logrando así un mapa litológico-estructural de conjunto. Igualmente se han representado a escala 1:200.000, un esquema geológico, uno geotécnico, y otro de suelos y formaciones de pequeño espesor.

Se han realizado estudios petrográficos sobre lámina delgada, para el mejor conocimiento de las rocas.

Los símbolos empleados se han ajustado a las normas cartográficas proporcionadas por la Dirección General de Carreteras, en enero de 1.972.

A continuación se indica el personal que ha supervisado y realizado el presente estudio:

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| — Antonio Alcaide Pérez | Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos |
| — José Antonio Hinojosa Cabrera | Ing. Caminos, Canales y Puertos |
| — Jesús Martín Contreras | Lic. en Ciencias Geológicas |

GEOEXPERTS, S.A.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| — Julio Corral Gradaille | Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos |
| — Andrés Vaquero Ruano | Lic. en Ciencias Geológicas |
| — Francisco de la Fuente Pérez | Lic. en Ciencias Geológicas |

El área de estudio abarca los cuadrantes orientales de la Hoja 95, medio cuadrante sur-occidental de esta misma Hoja, los cuatro cuadrantes de la Hoja 96, y los dos cuadrantes occidentales de las Hojas 97 y 72.

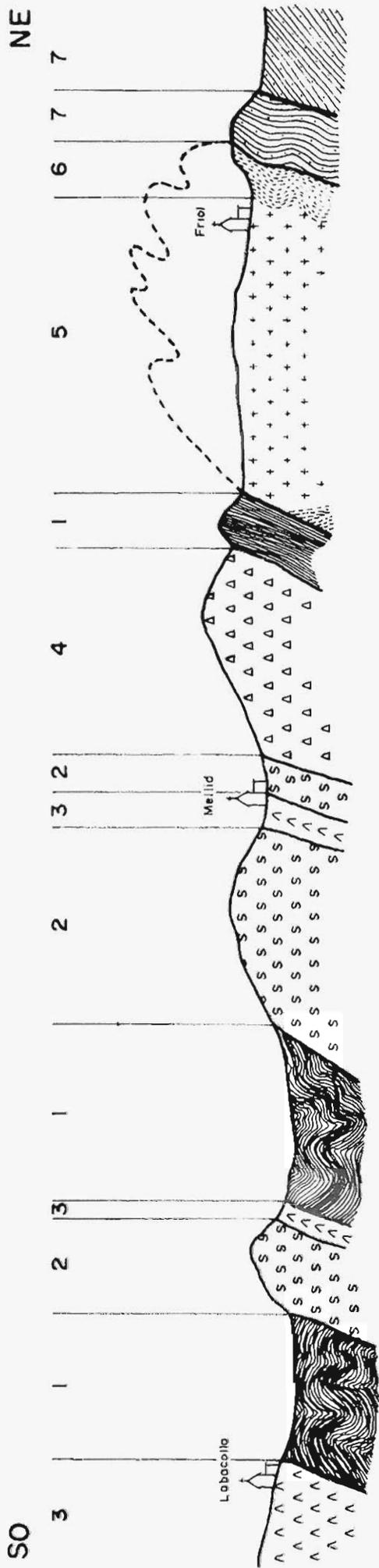


Fig.1- Corte general esquemático

- 1 . Esquistos precámbricos
- 2 . Neis
- 3 . Anfibolitas
- 4 . Peridotitas y piroxenitas
- 5 . Granito
- 6 . Esquistos, filitas y pizarras cámbricas
- 7 . Esquistos y pizarras ordovícicas y silúricas

2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

Geológicamente esta zona está constituida por rocas esquistosas precámbricas y paleozóicas; rocas plutónicas, ultrabásicas y ácidas; rocas metamórficas básicas y rocas metamórficas ácidas.

2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

Morfológicamente la zona es bastante compleja, debido a que las condiciones climatológicas de la región gallega favorecen más la meteorización química que una acción erosiva mecánica. Dentro del mismo tipo de material pueden aparecer dos tipos de relieve completamente distintos, uno abrupto con redes de drenaje relativamente encajadas, y otro a pocos kilómetros del anterior con drenaje superficial pobre y de lomas onduladas.

Esto parece ser debido a que un suelo altamente meteorizado (químicamente), favorece el desarrollo de la vegetación, impidiendo así una acción erosiva mecánica efectiva, quedando justificada la relación observada: relieve abrupto – meteorización química baja, relieve ondulado o suave – meteorización química alta.

La primera unidad geomorfológica a considerar serían los esquistos precámbricos que aparecen al oeste de Mellid, y que llegan prácticamente hasta el final de la zona (hacia el oeste). Forman estos materiales relieves alomados entre los que destacan los relieves más abruptos de las anfibolitas (material más duro) aflorantes entre ellos. Inicialmente durante el Terciario, estos esquistos precámbricos debieron formar una penillanura, que posteriormente ha sido rejuvenecida durante el Cuaternario. Prueba de esto son los retazos de depósitos terciarios arcillosos, prácticamente horizontales, que se ven cortados por la red fluvial actual. Este rejuvenecimiento de la antigua penillanura se ve acentuado hacia el sur por la acción del río Ulla, encajado en los esquistos, originando un relieve bastante abrupto. Se observa en la red de drenaje una tendencia a seguir las direcciones N-S y NO-SE consecuencia de la disposición estructural de los esquistos precámbricos.

De análogas características morfológicas es la zona situada al este de Palas de Rey, constituida por materiales similares, (esquistos, pizarras, cuarcitas, etc.) del Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, destacando estos materiales solamente del relieve general, al norte de Friol, posiblemente debido a una acción tectónica reciente. En esta zona los niveles cuarcitosos originan frecuentemente pequeñas colinas alargadas, que sobresalen de los relieves vecinos, de composición pizarrosa y esquistosa.

Los granitos también presentan un paisaje ondulado y alomado en general, con un menor control estructural y con una tendencia a relieves más abruptos hacia el Norte.

Sin duda alguna el paisaje más agreste de todo el lugar es la Sierra del Careón, en la que los materiales principales son peridotitas y piroxenitas, muy resistentes a la acción erosiva. Más hacia el sur estos mismos materiales forman relieves relativamente suaves.

Como resumen general se puede decir que a finales del Terciario, ha existido un proceso de peneplanización que ha afectado a la mitad sur de la zona. Como consecuencia de esto el drenaje general manifiesta una tendencia hacia el Sur, a partir de las cotas más altas, del orden de 800 m en las zonas septentrionales. Este drenaje durante el Cuaternario ha causado un rejuvenecimiento de la antigua penillanura.

Por lo que a tectónica se refiere toda la zona gallega manifiesta una complejidad muy grande, debido a la superposición de diversas fases del plegamiento Herciniano.

Los esquistos Precámbricos del este de Mellid (posiblemente los materiales más antiguos de la zona), están replegados en una serie de anticlinorios y sinclinorios muy cerrados, con direcciones variables, y una fracturación intensa. Debido a su antigüedad han sufrido también impulsos tectónicos prehercinianos.

Los esquistos y pizarras paleozoicos del este de Mellid, muestran ya una clara dirección herciniana, en la que dominan grandes pliegues invertidos y grandes fallas de desgarre, como ocurre en el anticlinal de Guitiriz y la gran falla del oeste de Donalbay. Donde menos se manifiesta la directriz herciniana, es en las grandes masas graníticas que rodean a los materiales paleozóicos. Sin duda alguna todos estos materiales han sufrido impulsos posthercinianos, pero de menor importancia, siendo el más importante para las características geomorfológicas actuales, la elevación que causó la peneplanización del área a finales del Terciario.

2.2 ESTRATIGRAFIA

Los materiales más antiguos de la zona son los esquistos precámbricos del este de Mellid y el neis de San Román. Se consideran también precámbricas las formaciones plutónicas ultrabásicas y metamórficas, que localmente atraviesan los neises de San Román y los esquistos precámbricos. Las rocas graníticas del este del tramo tienen una edad incierta, posiblemente son del Precámbrico alto o del Cámbrico inferior. Sobre éstas se encuentra toda la serie Paleozóica, que termina en el Silúrico. Después del Silúrico se produce una interrupción en la sedimentación que dura hasta el Cuaternario, si exceptuamos la deposición de un Terciario alto, continental, en zonas muy localizadas.

Se da a continuación una breve secuencia estratigráfica con un orden de más antiguo a moderno, situando separadamente las rocas plutónicas y metamórficas.

PRECAMBRICO

Probablemente los materiales más antiguos existentes en el tramo, son los cuarzoesquistos, esquistos cuarzomíceos y esquistos micáceos del oeste de Mellid.

CAMBRICO INFERIOR

Aparecen en la parte superior derecha del cuadrante 3 de la Hoja de Guntín (nº 97).

Hemos establecido para estos materiales la edad del Cámbrico inferior a causa de los replegamientos existentes en algunas zonas de éstos y en los que aparecen en las partes más altas del Silúrico, en contacto con ellos a causa de una gran dislocación.

Los materiales encontrados, son micacitas con intercalaciones de cuarcitas y areniscas, estando estas últimas a veces tan alteradas que semejan arenas compactas. Aunque se estima que esta alteración es superficial, es posible que se trate de una región en la cual el metamorfismo ha sido menos intenso en general.

CAMBRICO SUPERIOR

Ocupa un amplio afloramiento en la mitad oeste del cuadrante 3 de la Hoja de Guntín (nº 97) y gran parte de la mitad oeste del cuadrante 4 de la misma Hoja, rodeando un batolito de granito.

Dentro del Cámbrico superior se han diferenciado tres tramos, teniendo en cuenta principalmente los diferentes grados de metamorfismo existentes, y algunas diferencias litológicas.

El primer tramo, que es el situado más al oeste, presenta una alternancia de esquistos, filitas e intercalaciones de cuarcitas, generalmente bastante metamorfizadas, aunque existen casos aislados en los cuales este metamorfismo es menos patente. Como norma, todos los materiales presentan mayor índice de metamorfismo a medida que se encuentran más al oeste en el afloramiento.

El segundo tramo, compuesto de esquistos con intercalaciones de cuarcitas, se ha diferenciado del anterior por la existencia de un metamorfismo algo menos intenso, y una separación en bancos más potentes de las cuarcitas intercaladas en los esquistos.

El tercero y último tramo del Cámbrico superior, está formado por pizarras y esquistos, existiendo una formación de cuarcitas y areniscas deleznable dentro de éste, que pudiera ser el comienzo del Ordovícico. Las pizarras y los esquistos presentan un metamorfismo algo inferior y una coloración más clara, que en los tramos anteriores.

ORDOVICICO

Se tratan como tales a los materiales que se encuentran entre unas pizarras típicamente Silúricas, y los tramos descritos anteriormente como del Cámbrico superior.

Están constituidos por unas intercalaciones irregulares de cuarcitas en areniscas deleznable, todas de color amarillento, interestratificadas en bancos finos, que producen a lo largo de su recorrido una serie de formas topográficas alomadas, coincidentes con las zonas en las cuales el porcentaje de cuarcitas es más alto.

SILURICO

Se datan como tales a los materiales que afloran a continuación de los tratados como cuarcitas y areniscas del Ordovícico.

El tramo inferior está formado por pizarras satinadas brillantes, de tonos azulados, en las cuales se han encontrado los únicos restos fósiles del lugar, aunque por el alto metamorfismo de la región, no se encuentran en condiciones aptas para ser clasificados.

El segundo tramo está constituido por pizarras y esquistos. Las pizarras continúan siendo en general satinadas y de tonos azulados, aunque parecen ser más silíceas que en el caso anterior. Los esquistos son de tonos oscuros, estando ambos materiales estratificados en bancos de gran potencia.

A continuación aparecen unas pizarras carbonosas, deleznales y muy untuosas, cuyo afloramiento se mantiene también en una gran extensión, siendo observable en los cortes con la carretera, aunque parece desaparecer en las zonas más al norte no habiendo sido encontrado a partir de la zona central del cuadrante 4 de la Hoja de Guntín (nº 97).

A continuación se presenta un tramo compuesto por esquistos con intercalaciones de algún banco de cuarcita, siendo las cuarcitas de tonos ocres y los esquistos generalmente negruzcos.

Interestratificada en estos materiales existe una capa de pizarras carbonosas. Se estima que este afloramiento puede haber sido ocasionado por el repliegue de la zona en su contacto con el Cámbrico inferior, aunque es también posible que se trate de una capa individualizada con respecto a la descrita anteriormente.

TERCIARIO

Con esta edad se describe una formación Plioceno—cuaternaria, de aspecto rañóide, poco potente, formada por gravas de cuarcita con matriz arenoarcillosa, que sólo puntualmente cubre a unas arcillas marrones de más espesor, que ya se pueden considerar como un Terciario más bajo.

CUATERNARIO

Dentro de este grupo se incluyen suelos cuaternarios aluviales y diluviales de distintos tipos, así como unos pequeños retazos coluviales y rellenos artificiales.

FORMACIONES METAMORFICAS BASICAS

Normalmente son anfibolitas de edad precámbrica, entre las que ocasionalmente pueden aparecer alternantes esquistos y pizarras. Se encuentran frescas en su mayor parte, y originan relieves relativamente abruptos que destacan del material esquistoso encajante.

FORMACIONES PLUTONICO—METAMORFICAS, BASICAS Y ULTRABASICAS

Son piroxenitas y peridotitas de edad Precámbrica, con algo de material serpentínico. Estos mate-

riales normalmente se encuentran frescos, y se ha visto que existe la relación entre ellos y las anfibolitas; posiblemente las primeras deriven de éstas a partir de un intenso metamorfismo.

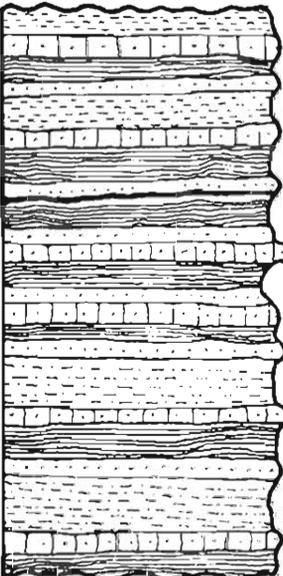
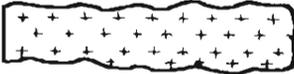
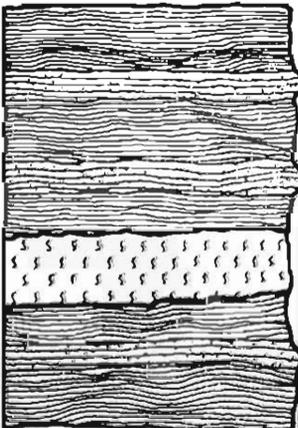
FORMACIONES PLUTONICO--METAMORFICAS ACIDAS

Dentro de este grupo se incluyen una serie de complejos neísicos, migmatíticos, graníticos, e incluso el "Ojlo de Sapo", en el que aparecen los materiales orientados. No existe una acción clara y única de metamorfismo.

FORMACIONES PLUTONICAS ACIDAS

Dentro de ellas están incluidos todos los tipos de granito diferenciados, y además un neis cuyo origen granítico es indudable. Posteriormente este granito sufrió un proceso de metamorfismo dando origen al neis de San Román.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERAL

	<p>CUATERNARIO TERCIARIO</p>	<p>Rellenos, coluviales y aluviales, turberas Raña y arcilla</p>
	<p>SILURICO ORDOVICICO CAMBRICO</p>	<p>Pizarras, filitas, esquistos con algunas bandas de cuarcitas y areniscas Pizarras, filitas, cuarcitas y areniscas Pizarras, esquistos, filitas, micacitas, con cuarcitas y areniscas Interestratificadas</p>
	<p>PRECAMBRICO</p>	<p>Rocas plutónicas acidas</p>
	<p>"</p>	<p>Rocas plutónicas y metamórficas básicas</p>
	<p>"</p>	<p>Esquistos cuarzomicaáceos, micaáceos y cuarzoesquistos</p>
	<p>"</p>	<p>Neis glandular</p>
	<p>"</p>	<p>Esquistos cuarzomicaáceos y micaáceos, cuarzoesquistos</p>

3. ESTUDIO DE ZONAS

3.0 ZONAS DE ESTUDIO

El tramo se ha dividido en tres zonas constituídas a su vez por varias subzonas. Esto ha sido debido a que en la mayoría de los casos no existe una relación directa entre la morfología, litología y estructura. Las zonas forman una serie de unidades amplias dentro de las que se advierte una cierta variación geomorfológica, litológica y estructural, aunque sin dejar por ésto de tener características propias con las que quedan diferenciadas entre sí. Las subzonas son el resultado de hacer a su vez hincapié en las características geomorfológicas particulares dentro de cada zona.

ZONA 1: FORMACIONES DE FRIOL

Son los materiales más modernos del tramo. Está ocupada por esquistos paleozóicos, de un Precámbrico alto y granitos. Dentro de esta zona los esquistos forman un relieve moderadamente abrupto con una tendencia a alineaciones montañosas con direcciones N-S (Subzona 1¹ Alineaciones montañosas de Ligonde y Fro) mientras que el granito en sus diversas variedades tiene un relieve ondulado más suave (Subzona 1² Llanura ondulada de Palas de Rey y Guitiriz).

ZONA 2: FORMACIONES DE MEIRE

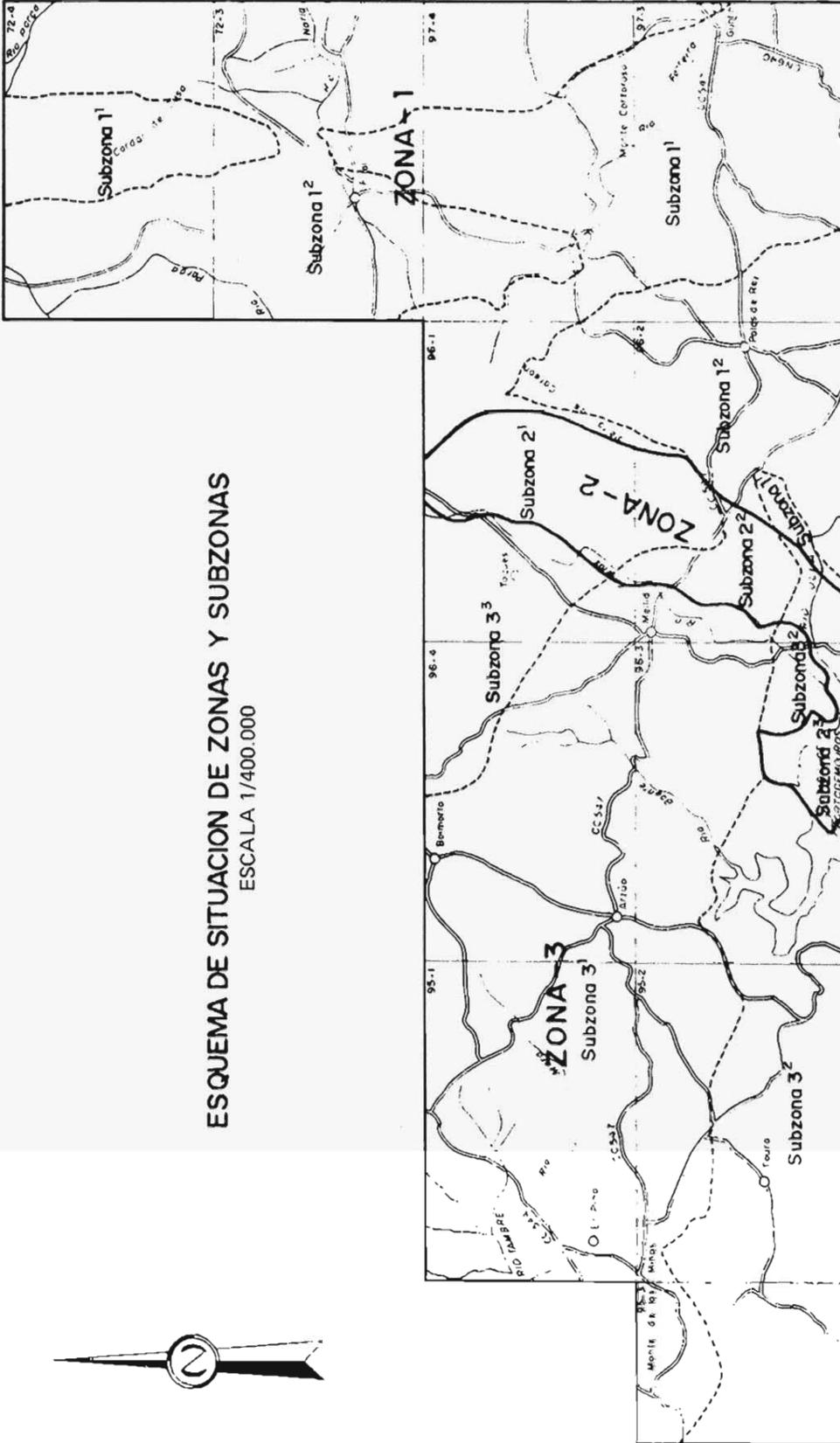
Toda la zona está ocupada por rocas básicas normalmente frescas, resistentes a la erosión, que hacia el Norte originan los relieves más abruptos del área estudiada (Subzona 2¹ Macizo de Meire) mientras que hacia el centro, estos materiales rocosos han sufrido un proceso de peneplanización originando una llanura ondulada (Subzona 2² Penillanura de Remonde), que hacia el Sur se ha visto parcialmente rejuvenecida por la acción erosiva del río Ulla que ha creado un paisaje de valles encajados y relieve abrupto (Subzona 2³ Valles de Basadre).

ZONA 3: FORMACIONES DE MELLID Y ARZUA

Esta zona está ocupada por los materiales más antiguos del tramo. Son esquistos precámbricos, neis glandular y rocas metamórficas básicas. Es una penillanura suavemente ondulada (Subzona 3¹ Penillanura de Arzua) que por el sur se ha visto rejuvenecida por la acción erosiva del río Ulla formando un paisaje abrupto, de valles encajados (Subzona 3² Cuenca del Ulla) mientras que hacia el nordeste la penillanura desaparece, haciéndose el relieve montañoso con las cotas más altas del área de estudio (Subzona 3³ Macizo de Sobrado).



ESQUEMA DE SITUACION DE ZONAS Y SUBZONAS
ESCALA 1/400.000



3.1 ZONA 1: FORMACIONES DE FRIOL

Está ocupada por esquistos, pizarras y granitos, que afloran en los cuadrantes 72-3, 72-4, 96-1, 96-2, 97-3 y 97-4.

3.1.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

Dentro de esta zona se pueden distinguir dos subzonas con caracteres geomorfológicos, litológicos y tectónicos diferentes:

Subzona 1¹ (Alineaciones montañosas de Ligonde y Fro)

Hacia el oeste de una gran falla de dirección aproximada N-S que marca la separación de esta subzona con la subzona 1², afloran materiales silúricos, ordovícicos y cámbricos, fundamentalmente esquistosos y pizarrosos, formando un gran arco anticlinal, en cuyo eje de varias decenas de kilómetros, de dirección aproximada N-S, aparece el granito. Todos estos materiales pizarroesquistosos muestran buzamientos muy uniformes, con direcciones que varían de NE-SO a N-S. Forman relieves abruptos, sobresaliendo del paisaje constituido por los granitos y esquistos precámbricos que les circunda. En las laderas de estas formaciones montañosas esquistosas de dirección aproximada N-S, es frecuente encontrar restos de un glacis rañóide, procedente de la denudación de estos materiales esquistosos.

Dentro de esta subzona también se incluye una estrecha banda de esquistos precámbricos de dirección NE-SO, que se une a los esquistos paleozóicos en la Hoja 96-1. Estos esquistos están separados de los materiales graníticos por otra gran falla de desgarre.

Subzona 1² (Llanura ondulada de Palas de Rey y Guitiriz)

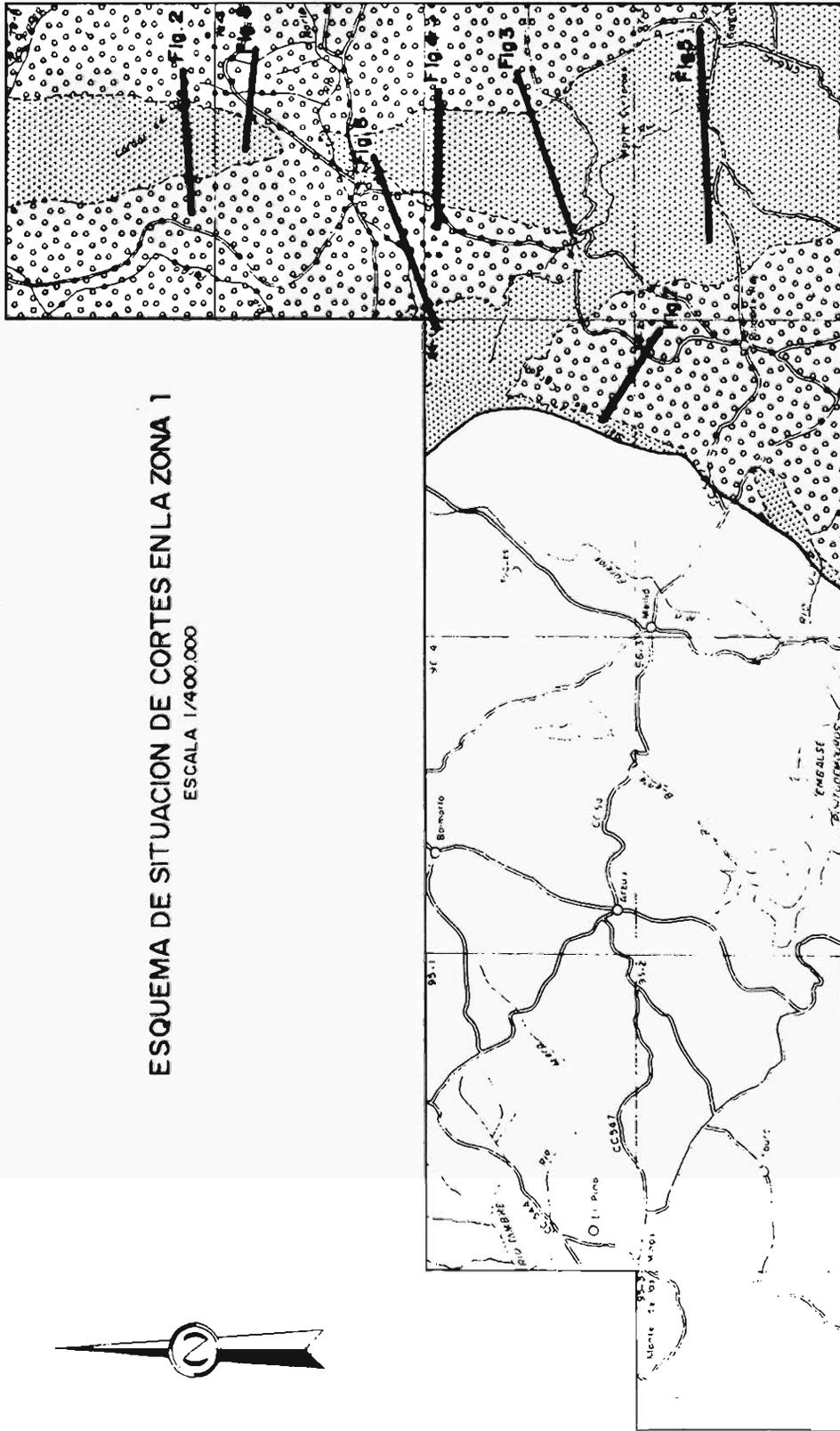
Está ocupada por granito y materiales plutónicos ácidos en su mayor parte, forma los paisajes típicos graníticos alomados, suaves cuando el material está alterado, algo más abruptos cuando el granito es fresco.

No ha sido posible establecer relaciones cronológicas de los distintos tipos de granito, aunque se puede ver que han sido afectados tectónicamente por la orogenia herciniana, como ocurre con las rocas circundantes. Los principales accidentes tectónicos del lugar se ven en el granito de Guitiriz, situado en el núcleo del anticlinal del mismo nombre, y las dos grandes fallas de desgarre de dirección N-S y NE-SO respectivamente, que separan los materiales esquisto-pizarrosos paleozóicos y precámbricos de los granitos de turmalina de Vicinte y del granito de Palas del Rey. Dentro de los diferentes tipos de granito, descritos con detalle en los grupos litológicos, aparecen además zonas de granito orientado, filones y áreas de migmatización con restos de grandes inclusiones esquistosas.

En el borde nordeste de la subzona 1¹, y separados de ésta por una gran falla de desgarre aparecen formaciones Precámbricas que incluimos en esta subzona, por tener relieves ondulados.



ESQUEMA DE SITUACION DE CORTES EN LA ZONA 1
ESCALA 1/400.000



Subzona 2

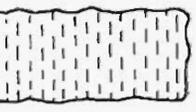
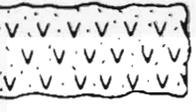
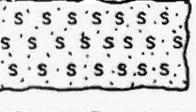
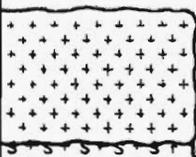
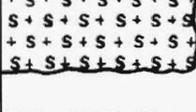
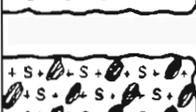
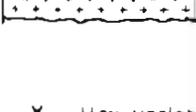


Subzona 1

3.1.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	1/25.000	1/50.000	GEOTECNICO		
	OA	40h	A-1	Turbera en formación	Cuaternario actual
	A4GC, A4GM...	40a	A-3	Aluvial. Gravas, arenas y limos en proporción variable	Cuaternario
	TGSC, TGM...	40g, 40b	A-2, A-3	1ª Terraza. Gravas, arenas y limos, a veces arcillas	"
	T'GCW, T'GM, (zGMC), (zGSC)	40c, 40f	A-2, A-3	2ª Terraza. Gravas, arenas y limos	"
		36		Raña. Gravas con matriz areno-arcillosa	Terciario (Plioceno)
	Mp(Mq)	13a	B-2	Pizarras con intercalaciones de cuarcitas	Ordovícico y Silúrico
	Me(Mq)	13b	B-1	Esquistos con intercalaciones de cuarcitas	Silúrico
	Mp'	13e	B-2	Pizarras carbonosas	"
	Mp+Me	13c	B-2	Pizarras satinadas azules y esquistos ocreos	"
	Mp	13d	B-2	Pizarras satinadas azules	"
	Da(Mq')	12a		Areniscas con intercalaciones de cuarcitas	Ordovícico
	Mp+Me(Mq)	11b	B-2	Pizarras y esquistos con intercalaciones de cuarcitas	Cámbrico superior
	Me+Da(Mq')	11d		Esquistos y areniscas con alguna intercalación de cuarcitas	"
	Mt(Mq+Da)	11a	B-1	Filitas con intercalaciones de cuarcitas y areniscas	"
	Me(Mq)	11c	B-2	Esquistos con intercalaciones de cuarcitas	"
	Me+Mt(Mq)	11e	B-1	Esquistos y filitas con intercalaciones de cuarcitas	Cámbrico sup. y medio
	Mm(Mq+Da)	11f	B-1	Micacitas arenosas con intercalaciones de cuarcitas y areniscas	Cámbrico inferior
	Me ^{IV} (Da')	10e	B-1	Esquistos cuarzomíclaeos, con intercalaciones de un flysch arenisco-esquistoso	Precámbrico
	Me ^{III}	10f	B-1	Esquistos cuarzomíclaeos	"
	Me ^{VIII}	10j	B-1	Esquistos de alto metamorfismo	"

(CONTINUACION)

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	1/25.000	1/50.000	GEOTECNICO		
	Fp	04a	C - 1	Filones de cuarzo	
	Fg	04b	C - 1	Filones pegmatíticos	
	Fs	04c	C - 1	Porfido sienítico	
	Pg + Mn ^I	01s	C - 1	"Ojo de sapo" y granito	Precámbrico
	Pg [*] Pg ^I Pg ^{II}	* 01g, 01h 01i, 01j	C - 1	Granito de Guitiriz, de dos micas de grano medio	"
	Pg + Mn	01x	C - 1	Granito y neis de Fonte do Can	"
	Pg ^{II} Pg ^{IV} Pg ^V	* 01l, 01m, 01n	C - 1	Granito de turmalina de Vicinte	"
	Pg ^{XII} Pg ^{XIII} Pg ^{XIV}	* 01f, 01u, 01v	C - 1	Granito de turmalina orientado de Lamelas	"
	Pg + Mn	01e	C - 1	Granito y neis de Corvazal	"
	Pg + Mn + Me	01f	C - 1	Migmatitas de Parga	"
	Pg ^{VI} Pg ^{VII} Pg ^{VIII}	* 01o, 01p, 01r	C - 1	Granitos y granodioritas de Palas de Rey	"

* - Hay varios símbolos que representan la intensidad de meteorización de estos materiales (ver mapa litológico-estructural y fotoplanos)

3.1.3 GRUPOS GEOTECNICOS

Se han diferenciado los siguientes grupos:

ALUVIALES CUATERNARIOS (40a)

Litología.— Están constituídos por gravas, arenas y limos en proporción variable.

Estructura.— Los depósitos son horizontales, poco homogéneos.

Geotecnia.— En general estos materiales, formados por gravas y arenas sucias, heterogéneas, son poco potentes, tienen una compacidad media, y cubren áreas en general llanas con la capa freática a poca profundidad, observándose en algunos puntos zonas encharcadas. Estos materiales son ripables, su drenaje en general es bueno, y según su composición local, podrán ser utilizados como material de préstamo para la construcción de terraplenes.

TERRAZA DEL RIO PARGA (1ª) (40b)

Litología.— Son gravas con matriz limosa, a veces arcillosa.

Estructura.— La disposición de materiales en esta terraza es irregular y sólo aparecen pequeños retazos en el río Parga.

Geotécnia.— Estos materiales participan de cualidades semejantes a los del grupo 40c, si bien se observa una mayor presencia de finos.

TERRAZA DEL RIO PARGA (2ª) (40c)

Litología.— Esta terraza aparece localizada en el río Parga a la altura de Begonte. Está constituída por gravas con matriz areno-limosa entre las que aparecen interstratificados lentejones arenosos y areno-arcillosos.

Estructura.— Es un depósito horizontal que forma una llanura ligeramente degradada con lo que queda algo disimulada la terraza.

Geotecnia.— Estos materiales llegan a tener un espesor medio de unos 7 m y forman un suelo semejante a una zahorra natural.

La proporción de finos parece muy alta para su utilización en hormigones, pero en la actualidad se explota en grandes proporciones para la ejecución de terraplenes, si bien su heterogeneidad puede exigir una selección previa. Se puede decir que su drenaje es bueno y su compacidad media, incluso a veces alta.

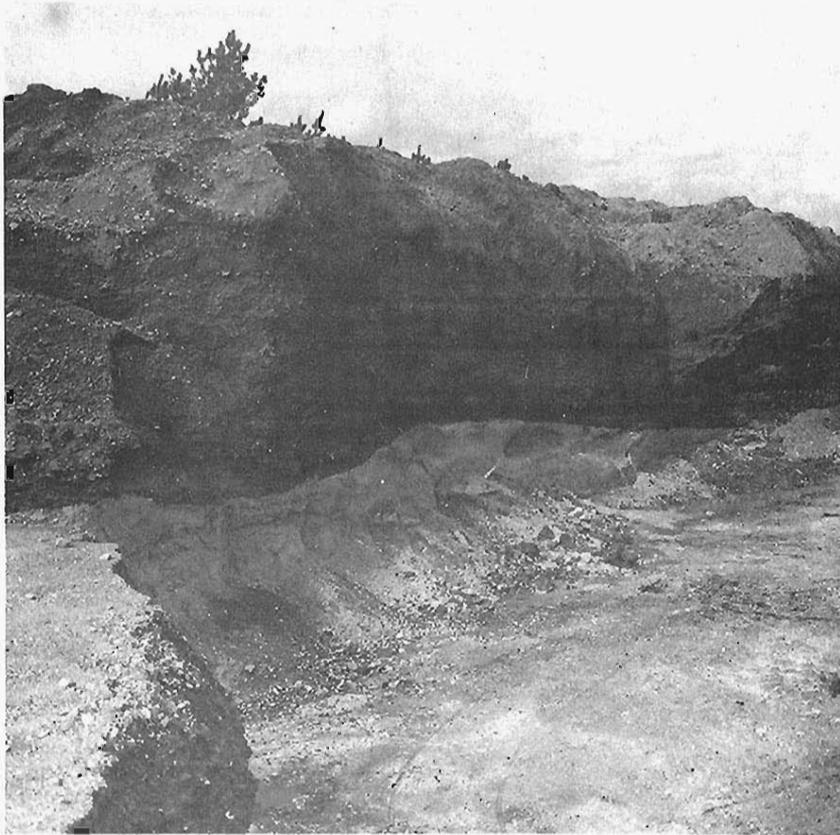


Foto 1.— Detalle de la terraza del río Parga (2ª).
(1 Km. al oeste de Begonte, en la margen sur
del río Parga). (40c).

TERRAZA DEL RIO LODOSO (1ª) (40g)

Litología.— Son unos materiales relativamente uniformes, constituídos por arcillas de color verdoso, amarillento o rojizo, con una proporción generalmente baja de arena media y gruesa. Localmente están cubiertos por materiales granulares más gruesos (gravas con matriz areno-limosa).

Estructura.— Estos depósitos forman llanuras suavemente onduladas, quedando prácticamente cubiertos los esquistos o granitos subyacentes. Su potencia es variable y raramente supera los 10 m.

Geotecnia.— Estos depósitos forman suelos de naturaleza heterogénea. En profundidad son arcillas gris verdosas plásticas y en la montera son materiales limosos con cantos gruesos. En general son depósitos potentes, relativamente impermeables, de alta plasticidad en el caso de ser muy arcillosos, y de compacidad media. Son ripables, y por su carácter altamente arcilloso en algunas áreas, pueden dar lugar a problemas locales en el caso de desmontes de cierta importancia.

TURBERA DE ROMA (40h)

Litología.— Se trata de una turbera en formación, compuesta fundamentalmente por materia orgánica, que está inundada.

Estructura.— Es un llano suavemente inclinado entre los pueblos Romá y Meigonte, de pequeña extensión, pero que se incluye en el estudio debido a la importancia que puede tener dentro de la geotecnia. El drenaje en general se dirige hacia el pueblo de Romá, estando favorecido por unas zanjas construídas artificialmente.

Geotecnia.— Son materiales que se hallan totalmente saturados de agua. Su ripabilidad es fácil. Su capacidad portante muy baja. Dadas sus características, en el caso de que el trazado de la carretera pasase por este terreno, sería necesario eliminar todos los materiales de la zona afectada. Su espesor no es probable que sobrepase los 10 m.

RAÑA DE GUNTIN (36)

Litología.— Es una formación de color rojizo, relativamente dura, constituída por gravas de cuarcita sub-redondeadas y angulosas, con matriz areno-limosa y arcillosa. Localmente, cuando la proporción de material ferruginoso es grande, pueden llegar a formar una brecha de cemento ferruginoso.

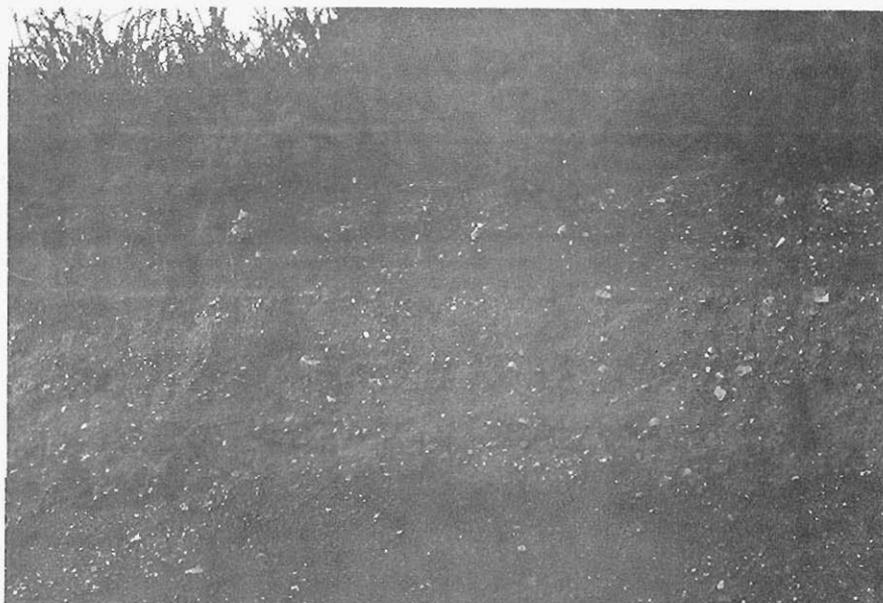


Foto 2.— Aspecto típico de raña terciaria. (Km 529 de la carretera comarcal 547). (36).

Estructura.— Son materiales de espesor reducido, de disposición horizontal, que generalmente descansan sobre formaciones pizarrosas paleozoicas.

Geotecnia.— Estos depósitos están formados en genral por una asociación de arcillas con gravas angulosas o sub-redondeadas y arenas. En varios de los puntos observados, la matriz arcillosa está constituida por un suelo muy fino de color rojizo con plasticidad alta, fisurado, compacto y probablemente preconsolidado. En general puede decirse que estos materiales se hacen más arcillosos cuanto más baja es la cota topográfica, y también en las zonas altas, por debajo de los 2 m. de espesor.

Como estos suelos tienen una compacidad de media a alta, pueden en algún caso presentar una ripabilidad difícil. Conforme a su composición heterogénea, podrían utilizarse como préstamo para la ejecución de terraplenes aprovechando la zona más gruesa, si bien las características plásticas de la matriz arcillosa deberían ser estudiadas en cada caso detenidamente.

PIZARRAS Y CUARCITAS DE SALGUEIRON (13a)

Litología.— Pizarras pelíticas, de colores grises y marrones (debido a la alteración superficial) con intercalaciones de lechos de cuarcitas de unos doce metros de potencia, que en algunos casos pasan a ser areniscas deleznales. Esta formación hacia el Sur pasa lateralmente a los grupos litológicos 12a, 13b, 13c, 13d y 13e.



Foto 3.— Crestón de cuarcitas y areniscas interestratificado en las pizarras silúricas de Salgueirón. (200 m al oeste de Abeledo) (13a).

Estructura.— Forman parte del flanco este del anticlinal de Guitiríz, están invertidas y presentan una dirección aproximada N—S con buzamientos fuertes hacia el oeste, que se van suavizando al desplazarse hacia el Este. Normalmente están intensamente fracturadas. Originan relieves fuertes que destacan del paisaje granítico alomado circundante.

Geotecnia.— En general se trata de unos materiales en los que se forman recubrimientos de poca potencia, sobre un país abrupto, con pendientes de altas a medias, drenajes malos y agua subterránea poco probable. Los recubrimientos en general suelen ser tanto menores cuanto mayor es la cota, y están constituidos en general por clastos y arcillas limosas, que descansan sobre pizarras, filitas y cuarcitas. En estos materiales es posible prever deslizamientos en los taludes laterales de los desmontes, en trazas sensiblemente paralelas a la dirección de la pizarrosidad. En general estos recubrimientos tienen una compacidad media y son ripables en lo que constituye típicamente la montera, teniendo en cuenta que los materiales de sustentación pueden encontrarse parcialmente descompuestos en superficie.

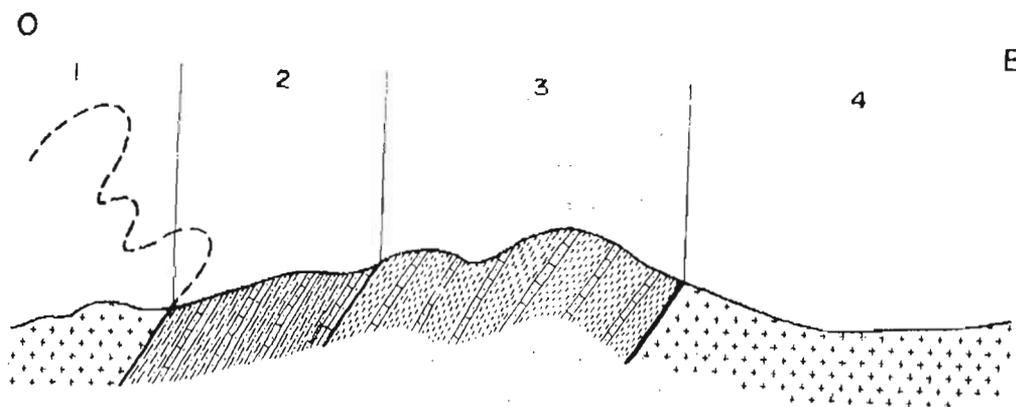


Fig. 2.— Corte perpendicular al monte la Roza del Corral

1. Granito de Guitiríz (01g, 01h, 01i y 01j)
2. Filitas con intercalaciones de cuarcitas y areniscas (11a)
3. Pizarras con intercalaciones de cuarcitas (13a)4.
4. Granito de turmalina de Vicente (01l, 01m y 01n)

ESQUISTOS CON BANCOS DE CUARCITA DE RETORTA (13b)

Litología.— Son alternancias en bancos irregulares de esquistos negruzcos, a veces micáceos, arenosos, siempre con un contenido bastante elevado de óxidos de hierro, con algún banco de cuarcitas de tonos ocres rojizos, que a veces pasan a areniscas relativamente deleznable. Dentro de este grupo aparece hacia el norte un afloramiento bastante notable de pizarras satinadas, más carbonosas, que posiblemente pueden enlazarse con las pizarras carbonosas negruzcas que constituyen el grupo 13a.

Estructura.— Dentro del paralelismo general de los afloramientos silúricos en la zona, los materiales descritos presentan una alteración notable en sus direcciones y buzamientos, ocasionados por el gran desgarramiento que pone en contacto estas capas con los afloramientos del Cámbrico inferior. Esta alteración de la monotonía general del Silúrico, es quizá la que pone al descubierto el afloramiento

de pizarras relacionado con el descrito como 13e, mediante un pliegue cuyo eje no ha sido descubierto.

Geotecnia.— En este grupo, los recubrimientos de tipo limoso y areno-arcilloso, en general de poca importancia, suelen aumentar su espesor al bajar la cota topográfica. La ripabilidad del conjunto es bastante dudosa. Los esquistos, algo arenosos y deleznales, no presentan buenas condiciones en los puntos observados, registrándose desprendimientos cuneiformes en taludes de dos y tres metros de altura, casi verticales, aún en excavaciones favorables a la esquistosidad. El conjunto puede considerarse como impermeable. Deberán tomarse precauciones especiales en los taludes, sobre todo si la traza corre paralela a la dirección de esquistosidad.

PIZARRAS NEGRAS CARBONOSAS DEL ARROYO DE RETORTA (13e)

Litología.— Es un afloramiento de pizarras negras carbonosas muy untuosas, claramente diferenciable del resto de los materiales cartografiados.

Estructura.— En general se aprecian bastante mal la dirección y buzamiento por estar el material bastante triturado. En el cruce de esta formación con la carretera comarcal 547, coincidiendo con un camino que entra en el Monte Peñaleda, se observa dentro de la formación un pequeño anticlinal con buzamientos relativamente suaves en sus flancos, mientras que el cruce del Arroyo de Retorta con la carretera de Villamayor de Negral a Lugo, el buzamiento es claramente al 0., coincidiendo con los generales de las demás capas del Silúrico.

Geotecnia.— Estos materiales tienen en general recubrimientos parciales fundamentalmente arcillosos, con algunas gravas. En las pizarras carbonosas, bastante alteradas y de grano muy fino, se han observado con cierta frecuencia desprendimientos en forma de cuña en los taludes de los desmontes, incluso en carreteras que las cortan perpendicularmente a su dirección. Estos fenómenos se ven alterados en ocasiones por la alternancia con filoncillos de cuarzo, mucho más duros, que modifican sustancialmente la resistencia al deslizamiento. Estos materiales pueden considerarse en conjunto como ripables, si bien con cierta dificultad, producto de su dirección y buzamiento. Constituyen materiales de dureza media, y en ellos habrán de tenerse en cuenta los posibles problemas de deslizamiento localizados, según la traza de la carretera, si bien admiten en principio taludes relativamente verticales. El conjunto puede considerarse como impermeable.

PIZARRAS SATINADAS AZULADAS Y ESQUISTOS OCRES DE SAUFIZ (13c)

Litología.— Es una intercalación esporádica en bancos bastante potentes, de esquistos de tonos ocres amarillentos, con frecuente mineral de hierro, y pizarras satinadas de tonos azulados, que localmente presentan alguna banda de areniscas cuarcíticas.

Estructura.— La formación se adapta ya perfectamente a las características del gran afloramiento silúrico de la zona. Las capas, que en el Sur tienen direcciones NO—SE, pasan hacia el Norte a tener dirección N—S, llegando incluso en las proximidades de Guímar a tener direcciones NE—SO.

Las diferentes características mecánicas de los dos tipos de materiales, provocan a lo largo de su

afloramiento formas topográficas alargadas y ligeramente elevadas, que corresponden a materiales esquistosos más duros, y llanas o ligeramente inclinadas en las zonas correspondientes a los afloramientos con predominio de materiales pizarrosos. La mina de oligisto existente en la parte sur de este afloramiento, marca el límite a partir del cual, hacia el este, comienzan a aparecer plieques aislados, con cambios notables en dirección y buzamiento.

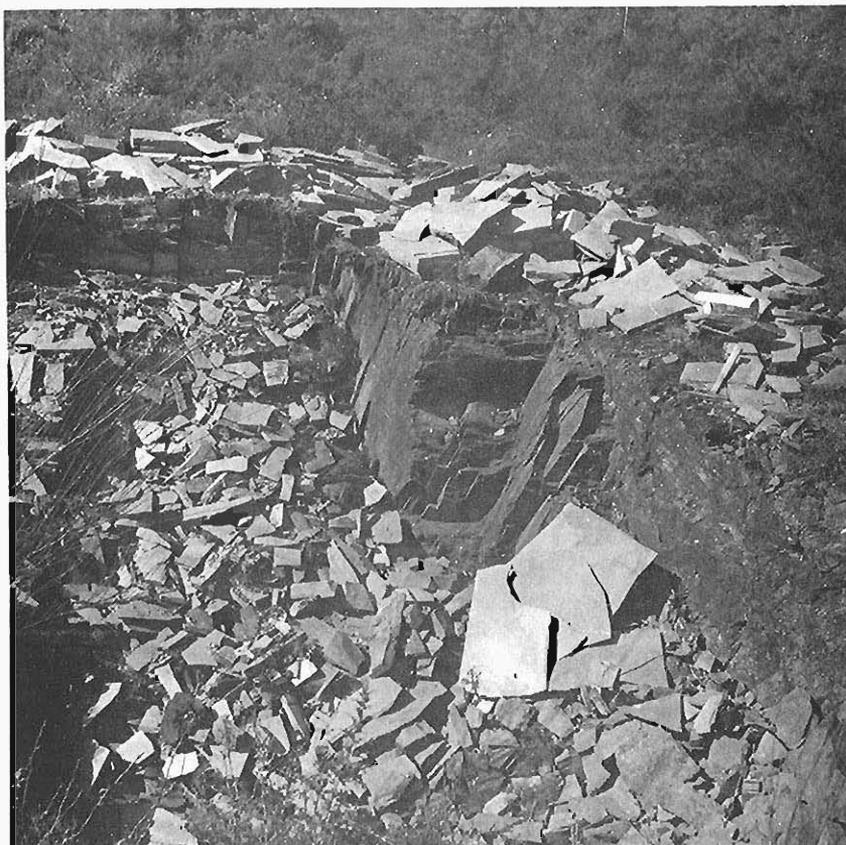


Foto 4.— Pequeña excavación en pizarras silúricas de Saufiz (13c).

Geotecnia.— Estos materiales participan de unas características intermedias entre el grupo ya reseñado 13b y el grupo descrito en el párrafo siguiente 13b. Por ello son en general más resistentes, de buzamientos más claramente verticales que los del grupo anterior, siendo además materiales en general más permeables, si bien no pueden considerarse como ripables y solamente en la zona estrictamente de montera. En estos materiales es menos probable la posibilidad de deslizamientos locales en la apertura de excavaciones para desmontes.

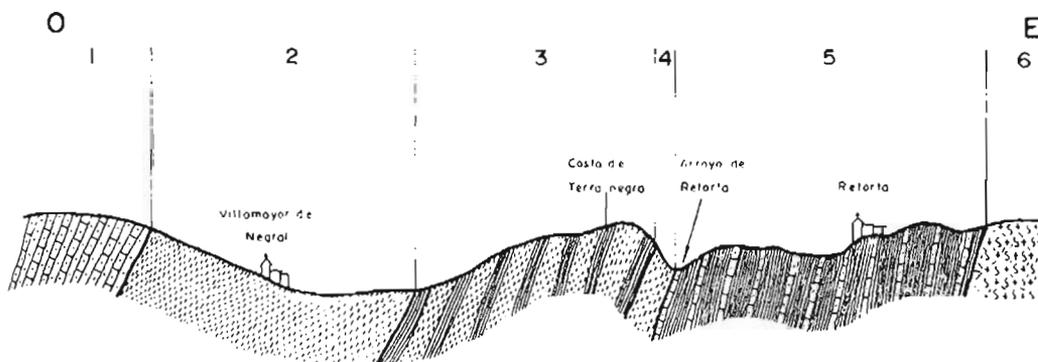


Fig. 3.— Corte esquemático por Villamayor de Negral y Retorta.

1. Alternancia de cuarcitas y areniscas (12a)
2. Pizarras satinadas azules (13d)
3. Alternancia de pizarras satinadas azules y esquistos ocreos ((13c)
4. Pizarras carbonosas (13e)
5. Esquistos con intercalaciones de cuarcitas (13b)
6. Granito y neis de Fonte do Can (01x)

PIZARRAS SATINADAS AZULADAS DE MONTECALVO (13d)

Litología.— Son unas pizarras pelíticas, satinadas, que a lo largo de todo este afloramiento, presentan una gran homogeneidad, pudiendo diferenciarse únicamente en ellas un mayor contenido en mica, en las zonas más septentrionales del afloramiento cercano al pueblo y la iglesia de Eireje. Aparecen impregnadas de pirita en las proximidades de Villamayor de Negral no observándose ningún otro mineral, aparte de pequeñas vetas de cuarzo. En el afloramiento existente cerca del Km 534 de la carretera comarcal 547, se encontraron algunos fósiles difícilmente identificables, mineralizados y muy deformados por la actividad tectónica del lugar.

Estructura.— La formación mantiene las direcciones y buzamientos típicos de todo el Silúrico en la zona, siendo siempre la dirección de las capas N—S y el buzamiento de 30 a 60° al O., aunque en la zona más al norte llegue a ser de 60 a 90°. Presentan formas topográficas suaves que se limitan a llanos ligeramente ondulados y laderas bastante tendidas.

Geotecnia.— En este grupo los recubrimientos son en general parciales y su espesor es pequeño sobre todo en las cotas altas. En las pizarras no se han observado deslizamientos en los desmontes, si éstos no tenían la potencia suficiente para llegar a conclusiones definitivas a este respecto. Estos materiales se descascarillan, aunque en conjunto pueden considerarse frescos, y no ripables. Admitirán taludes casi verticales si bien podrá presentarse alguna inestabilidad en trincheras paralelas a la dirección de los estratos. Hacia la zona más septentrional es probable el encuentro de recubrimientos arcillosos micáceos, gris oscuros, de compacidad media, sobre estas pizarras, si bien en ningún caso presentan importancia notable. También en esta zona septentrional se ha observado el desprendimiento de alguna pequeña cuña en los taludes de desmonte reconocidos.

CUARCITAS Y ARENISCAS DEL MONTE SAN SIMON Y CAMPO DE LA FERIA (12a)

Litología.— Esta formación está compuesta por una alternancia irregular, en bancos de poco espesor, de cuarcitas de tonos amarillentos bastante duras, y areniscas deleznales de tonos blancos y amarillentos. Tanto las cuarcitas como las areniscas son de grano fino, no habiéndose observado la existencia dentro de esta formación de zonas pizarrosas.

Estructura.— La dirección y el buzamiento de las capas se mantiene a lo largo de toda la formación, coincidiendo con la dirección general de los materiales silúricos. A lo largo del afloramiento de estas cuarcitas y areniscas, se observa la existencia de relieves más acusados que en las zonas ocupadas por afloramientos pizarrosos. Tal es el caso del monte denominado San Simón donde está situada una estación de televisión, y en cuyo cruce con la carretera comarcal 547, entre los Kms. 536 y 537, existe una cantera actualmente en explotación de la cual principalmente se extrae arena.



Foto 5.— Areniscas deleznales (Carretera comarcal 547, Km 536,5) (12a).

Geotecnia.— En este grupo se encuentran recubrimientos parciales de menor espesor cuanto mayor es la cota topográfica, depositados sobre alternancias de areniscas y de cuarcitas, en los que hay que tener en cuenta especialmente que las areniscas en algunos casos pueden ser fibrosas, o bien presentar una diferencia de resistencia frente a las capas cuarcíticas muy notable. En general hacia el Sur se descubren recubrimientos más potentes, que constituyen verdaderas brechas de ladera, si bien en general son compactas y tienen abundantes gravas. La presencia de capas de areniscas fibrosas, relativamente deleznales y mucho menos resistentes que el resto de los estratos, pueden ser causa de fenómenos de inestabilidad, por lo que los taludes casi verticales habrán de rebajarse en tales circunstancias. Tanto las areniscas limpias como las cuarcitas, pueden dar lugar a materiales de

aprovechamiento en las carreteras, ya sea para la extracción de arenas, como en el caso de alguna cantera observada, como para la obtención por trituración de materiales de buena calidad para la confección de capas de rodadura en superficie. En relación con las arenas habrá de tenerse en cuenta que en general serán de grano muy uniforme, con los consiguientes inconvenientes a efectos de permeabilidad, y cumplimiento de las condiciones incluídas en los husos tradicionales de utilización de materiales para las capas de subbase y base.

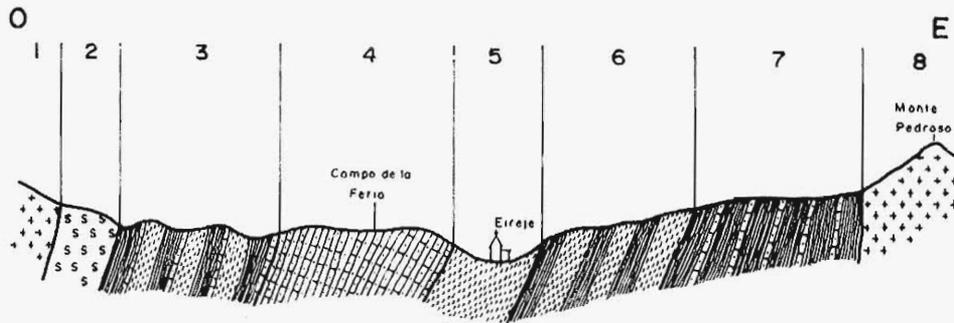


Fig. 4.— Corte de dirección E—O por Eireje

1. Granito de Guitiriz (01g, 01h, 01i y 01j)
2. Granito y neis de Fonte do Can (01x)
3. Pizarras y esquistos con intercalaciones de cuarcitas (11b)
4. Alternancia de cuarcitas y areniscas (12a)
5. Pizarras satinadas (13d)
6. Alternancia de pizarras satinadas azules y esquistos ocreos (13c)
7. Esquistos con intercalaciones de cuarcitas (13b)
8. Granito de turmalina de Vicinte (01l, 01m y 01n)

FILITAS, CUARCITAS Y ARENISCAS DE FRO (11a)

Litología.— Son fundamentalmente materiales que presentan metamorfismo intermedio entre pizarras y esquistos (filitas). Tienen colores oscuros y alternan entre ellas bancos de cuarcitas oscuras y areniscas amarillentas deleznales, que superan frecuentemente la decena de metros de potencia.

Estructura.— Forman parte del flanco derecho del anticlinal de Guitiriz. Presentan dirección N—S con buzamientos fuertes hacia el O. Hacia el Sur pasan lateralmente a la formación 11b. Originan relieves fuertes que destacan del paisaje granítico circundante.

Geotecnia.— En este grupo existen unos coluviones de uno a tres metros de espesor, de extensión y graduación variables y plasticidad de media a baja, que cubren a las filitas finas y descompuestas, en alternancia con cuarcitas. Las filitas en general son de dureza baja y alta fracturación, calificándose de deleznales en algunos puntos. La ripabilidad se extiende a la montera y a un limitado espesor de filitas, donde forman un tableado fino. Las filitas cuando se descomponen en superficie suelen dar origen a arcillas grises de alta plasticidad. En conjunto son impermeables. Los taludes habrán de ser de medios a suaves en la montera, pudiendo pasar a fuertes y muy fuertes en el resto, según las características del material, las alternancias y la geometría de la traza. El aprovechamiento de las cuarcitas y areniscas es similar al del grupo anterior.



Foto 6.— Banco de cuarcitas interestratificadas
en filitas de Fro. (11a).

PIZARRAS OSCURAS Y ESQUISTOS GRISES CON ALGUNA BANDA DE CUARCITAS BLANCO—AMARILLENTAS DE MOSTEIRO (11b)

Litología.— Por las características mineralógicas y sedimentológicas de estos materiales, posiblemente se trata de afloramientos del Cámbrico superior en la región. Las cuarcitas, de grano fino, presentan abundantes filoncillos de cuarzo siendo en general bastante duras. Los esquistos grises y las pizarras tienen a su vez mineralizaciones, generalmente también silíceas, haciéndose en ambos materiales más frecuente la existencia de estos fenómenos a medida que se va hacia el Norte.

Estructura.— La formación, adaptada en líneas generales a las características de los afloramientos silúricos, sufre una variación de dirección en la zona norte, al estar en contacto con uno de los abundantes afloramientos graníticos de la región. A lo largo de su recorrido se observan relieves más acusados que en las zonas ocupadas por el Silúrico, siendo como en éste, las zonas más altas aquéllas en las que los materiales son de características más resistentes.

Geotecnia.— Estos materiales tienen recubrimientos en general abundantes y de espesor medio,

más importantes cuanto más baja es la cota topográfica, que descansan sobre alternancias de pizarras, esquistos y cuarcitas. En general, por la abundancia de mineralizaciones síliceas, presentan un estado fresco y muy duro, si bien las pizarras en algún caso pueden estar parcialmente descompuestas y dar lugar a deslizamientos locales de menor importancia, que habrán de ser considerados en las trazas de las correspondientes carreteras. En general los materiales cubren un país de pendientes relativamente fuertes, en los que tanto los recubrimientos como el substrato rocoso pueden considerarse como impermeables, y solamente ripables en su montera, propiamente constituida por los suelos y las pizarras descompuestas en su espesor más superficial. En algún caso los esquistos pueden presentarse más descompuestos y arenosos, dando lugar a fenómenos de inestabilidad local, si bien de menor importancia, tanto desde el punto de vista geométrico como del comportamiento resistente.

ESQUISTOS Y ARENISCAS AMARILLENAS CON CUARCITAS (INTERESTRATIFICADAS EN LA FORMACION 11b) DE PENA DEL REY (11b)

Litología.— Es un afloramiento de esquistos grises y areniscas muy deleznales amarillentas, entre las que a veces se situa alguna capa de cuarcitas de tonos claros amarillentos. El afloramiento parece tener una forma típicamente lenticular.

Estructura.— Sus características de dirección y buzamiento son similares a las del resto de las capas. La formación origina una serie de colinas, como la denominada Pena del Rey, no pasando de la región de Pallota y Marco, que limitan la extensión de este afloramiento.

Geotecnia.— Estos materiales son semejantes a los descritos en el grupo 12a. Los recubrimientos son más bien ligeros, y las areniscas fibrosas y deleznales. Estas últimas presentan, frente a los



Foto 7.— Afloramiento de cuarcitas en Ligonde (11d).

estratos contiguos, una zona de discontinuidad, en general con caracteres resistentes inferiores, por lo que pueden obligar a tender más los taludes en algunas zonas, que en el resto serán casi verticales. El conjunto no es ripable, salvo en la montera estrictamente considerada. Las areniscas pueden aprovecharse como areneros, y las cuarcitas como áridos de capas superficiales, si bien la continúa alternancia no permite grandes volúmenes.

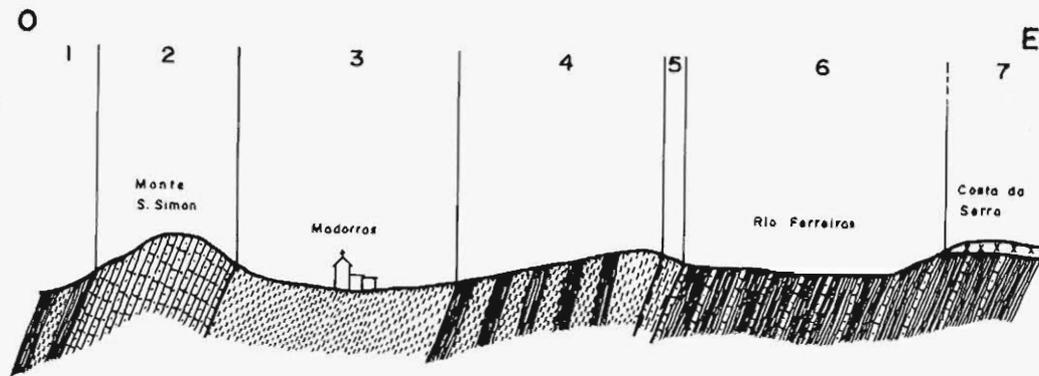


Fig. 5.— Corte paralelo a la carretera comarcal 547 pasando por el Monte S. Simón.

1. Alternancia de pizarras y esquistos con intercalaciones de cuarcitas (11b)
2. Alternancia de cuarcitas y areniscas (12a)
3. Pizarras satinadas azules (13d)
4. Alternancia de pizarras satinadas azules y esquistos ocreos (13c)
5. Pizarras carbonosas (13e)
6. Esquistos con intercalaciones de cuarcitas (13b)
7. Raña. Gravas con matriz areno-arcillosa (36)

ESQUISTOS GRISES CON ALGUNA BANDA DE CUARCITAS DE LA SIERRA DE LIGONDE (11c)

Litología.— Son esquistos grises de grano medio y grueso, semejantes a los materiales descritos en el grupo 11b, aunque el metamorfismo sufrido es más intenso. Entre los esquistos aparecen algunas bandas de cuarcitas, de poco espesor, que se van haciendo más duras y oscuras hacia el Oeste. El grado de metamorfismo de los esquistos hace que éstos aparezcan localmente en una facies semejante al "Olló de Sapo".

Estructura.— La formación, paralela a las descritas anteriormente, presenta a lo largo de su recorrido cambios de relieve que se van haciendo más bruscos avanzando hacia el Norte y el Oeste. En las zonas del sur el metamorfismo parece ser menor, siendo los relieves menos acusados, excepto en la Sierra de Ligonde.

Geotecnia.— Estos materiales participan de casi todas las características fundamentales de los descritos en el apartado anterior (11b). Sin embargo ha de destacarse que no se ha detectado la presencia de pizarras propiamente dichas, por lo que los posibles peligros de inestabilidad local destacados en los materiales anteriores, desaparecen en este caso. Se mantendrán en cambio los peligros derivados de la posible descomposición de los esquistos en sus zonas más superficiales, y las características altamente resistentes de las cuarcitas, que las hacen muy apropiadas para su

utilización como áridos de composición de las capas de rodadura más superficiales.

ESQUISTOS, CUARCITAS Y FILITAS DE LODEIRO (11e)

Litología.— Los materiales que componen esta formación, son de tipo detrítico, aunque existen abundantes diques de pequeña extensión originados por los esfuerzos sufridos en la zona, así como por las posibles granitizaciones. Predominan los elementos arenosos, siendo los esquistos y las filitas ligeramente cuarcíticas, con bandas de cuarcita intercaladas. El metamorfismo parece disminuir a medida que nos acercamos a la zona sureste. Allí, a la altura de Barreira, existe un afloramiento de cuarcitas de color amarillento, que aunque no contienen areniscas deleznales, presentan unas características bastante parecidas a los afloramientos cuarcíticos descritos anteriormente.

Estructura.— A lo largo del corte de la carretera comarcal 547 por esta formación, se aprecian una serie de lomas, que terminan (después de pasar el río Parada), al llegar al contacto de la siguiente formación. En general no hay relieves acusados limitándose las diferencias, en el tipo de roca, a ocasionar pequeñas lomas y valles suaves, con laderas poco inclinadas.

Geotecnia.— Este grupo es similar a los anteriores, predominando los esquistos y filitas sobre las cuarcitas. Los recubrimientos en esta zona tienen más espesor, y las filitas se hallan con frecuencia más descompuestas. Se han observado deslizamientos en coluviones verticales de metro y medio de altura. En conjunto estos materiales son impermeables y admitirán taludes fuertes, salvo en el caso de las filitas descompuestas y conforme al desarrollo de la traza. La ripabilidad se extiende por debajo de la montera, a pequeña profundidad en las filitas descompuestas. Aunque con volúmenes reducidos, las cuarcitas pueden aprovecharse como áridos para capas superficiales.

MICACITAS CON INTERCALACIONES DE CUARCITAS Y ARENISCAS DE SANTA EUGEA (11f)

Litología.— Se trata de micacitas, frecuentemente arenosas, entre las que alternan irregularmente cuarcitas y areniscas, cementadas en diferentes grados (dominan las areniscas deleznales sobre las cuarcitas).

Cerca de la localidad de Santa Eugea se aprecian abundantes afloramientos, en los que predomina una micacita bastante arenosa, fácilmente exfoliable, de tonos claros.

Estructura.— Dada la fácil alterabilidad de las micacitas, los afloramientos de roca fresca no son muy abundantes. De todos modos en los existentes en Santa Eugea se aprecian bien la dirección y el buzamiento de estos paquetes, siendo la dirección en este punto de N 20 O, con buzamientos de unos 20° al O. De todos modos, creemos posible cierta variedad en los buzamientos entre diferentes puntos.

Geotecnia.— Las micacitas arenosas son deleznales, pero sus buzamientos sub-horizontales no plantean problemas especiales en conjunto. Los recubrimientos se hacen bastante espesos en las vaguadas, participando de las características descritas en el grupo 36.

ESQUISTOS DE DONALBAY Y AREOSA (10f)

Litología.— Son materiales con esquistosidad marcada, de grano medio, normalmente cuarzo-micáceos.

Estructura.— En Donalbay se encuentran replegados y su fracturación es intensa, no guardando relación con las pizarras silúricas del Oeste. Por el contrario en Areosa, son una banda de dirección NE—SO con buzamientos normalmente fuertes hacia el Oeste, estando separados del granito y esquistos silúricos por una gran falla de desgarre.

Geotecnia.— Esta formación está compuesta por suelos eluviales o coluviales de tipo arcillo-limoso o limo-arcillosos, sobre esquistos cuyo grado de alteración es bastante variable, yendo desde los relativamente frescos a muy alterados. En general son exfoliables y producen hojas relativamente delgadas, con buzamientos muy variables producto del intenso replegamiento del conjunto (en Donalbay), mientras que en el caso de los esquistos de Areosa mantienen una dirección constante. Pueden considerarse en conjunto como ripables, tanto los recubrimientos superficiales como la parte más alterada de los esquistos sub-yacentes, si bien éstos son heterogéneos en su grado de descomposición. Los posibles problemas de inestabilidad local vienen atenuados por la gran variación de los buzamientos, producto del replegamiento, en el caso de los esquistos de Donalbay, mientras que en caso de los esquistos de Areosa, hay que admitir problemas locales de desprendimiento en trazas paralelas a la dirección de éstos.

ESQUISTOS DE PATEIRA (10j)

Litología.— Este enclave esquistoso ocupa una extensión inferior al medio kilómetro cuadrado y está rodeado de granito. Son esquistos de grado medio bastante metamorfizados, entre los que aparecen pequeñas capas de vulcanitas.

Estructura.— Es un material muy fracturado, que ocupa un cerro que resalta de la topografía granítica, y por lo general se encuentra fresco.

Geotecnia.— En este enclave se hallan unos recubrimientos de gravas sueltas con matriz arenosa y limosa, de poco espesor, comprendido entre 0,5 y 1 m graduación de regular a media, plasticidad baja y consistencia baja y media, que descansan sobre esquistos muy diaclasados, y en general frescos. Ni por su extensión ni por su constitución presentan problemas especiales a la hora de una posible traza de carretera.



Foto 8.— Esquistos precámbricos muy metamorfizados, en Donalbay (10f).

ESQUISTOS Y ARENISCAS DE SAN PEDRO DE BEGONTE (10e)

Litología.— Son unos esquistos cuarzo-micáceos, generalmente bastante alterados, que tienen intercalaciones irregulares de una serie tipo flysch constituída por areniscas deleznable y esquistos marrones micáceos.

Estructura.— Estos materiales se encuentran horizontales o subhorizontales y han originado un paisaje prácticamente llano o suavemente ondulado.

Geotecnia.— Esta formación ni por su extensión ni por su geometría, presenta caracteres que sean destacables en general. El alto grado de alteración de los materiales, en los que predominan los esquistos, y la aparición de bandas de tipo flysch con areniscas y esquistos, parecen "a priori" necesitar un tratamiento especial de cara a la construcción de desmontes en esta formación. Sin embargo la geometría prácticamente horizontal (o sub-horizontal), en todos los materiales, no parece exigir precauciones especiales en cuanto a las posibles trazas de carretera. En general poseen una montera eluvial de bastante espesor, la cual es fundamentalmente ripable, y a ello se une la

zona más somera de los esquistos relativamente alterados, que son frecuentes en casi toda la formación, donde además los taludes deberán suavizarse.

NEIS TIPO "OLLO DE SAPO" (01s)

Litología.— En la zona reconocida esta formación es un término medio entre un neis y un esquisto, llevando incluídos megacrístales de feldespato que pueden llegar a 5 cm de diámetro. Junto a esta facies de grano grueso, puede aparecer otra de grano mucho más fino, con cristales de feldespato menores de 5 mm., de caracteres análogos a la anterior. Es frecuente que el granito haga desaparecer esta estrecha banda, o bien puede quedar cubierta por los materiales cámbricos del Este.

Estructura.— Esta banda precámbrica presenta direcciones variables entre NO—SE y N—S, análogas a las de las bandas esquistosas más orientales con buzamientos verticales y sub-verticales.

Geotecnia.— Esta formación, ni por su extensión ni por sus características resistentes presenta dificultades notables. En las zonas de afloramiento los materiales son duros, admitiendo taludes verticales. Dado que no se ha podido observar ninguna cantera de dicha formación, se ignora su capacidad como material de aprovechamiento en carretera, si bien se estima que su fracturación puede acusar formas lajosas no muy convenientes.

GRANITO DE GUITIRIZ (01g, 01h, 01i y 01j)

Litología.— Es un granito de dos micas, de grano medio, localmente porfiroide. Sus minerales fundamentales son cuarzo, ortosa, plagioclasa, moscovita y biotita. Dentro de este granito hemos distinguido cuatro grupos litológicos según su alteración:

01g Más del 90 por ciento de granito completamente meteorizado (jabre).

01h Granito poco alterado y granito completamente meteorizado (jabre). Proporción aproximada 50 por ciento de cada uno.

01i Predomina el granito fresco y ligeramente meteorizado sobre el jabre, que aparece en una proporción del orden del 25 por ciento.

01j Granito Fresco y ligeramente meteorizado. El jabre aparece en proporciones inferiores al 10 por ciento.

Estructura.— Este granito aparece concordante con los materiales de caja, en los que sólo se observa, en algunos puntos, un ligero metamorfismo (aparición de quiastolita). En ningún caso los materiales cámbricos han sido absorbidos por este plutón. Dentro del granito, con una cierta dispersión, aparece algún dique de cuarzo o pegmatítico de reducidas dimensiones. La fracturación en estos materiales es baja. Originan relieves alomados que en algún caso pueden ser más abruptos.

Geotecnia.— En conjunto estos materiales tienen recubrimientos cuya extensión y profundidad es muy variable y depende del grado de descomposición de la roca sub-yacente. Suelen ser de naturaleza areno-limosa, y se confunden en profundidad en algún caso con los propios jabres, pudiéndose decir que los espesores suelen ser mayores sobre las cotas más bajas. Son ripables, relativamente permeables, y pueden ser objeto de aprovechamiento como jabres en la utilización

de terraplenes. Su plasticidad y su consistencia son medias, admitiendo taludes medios. En la zona del pueblo de Digañe, aparece una extensión de cierta importancia de una formación de aspecto



Foto 9.— Detalle del granito de Guitiriz (01j).

rañoide, con un espesor que varía entre 0,25 y 0,50 m, con una graduación muy diversa, que va desde los cantos angulosos de cuarzo hasta los materiales más finos. En general su consistencia es de media a baja y su plasticidad media, es ripable, y al dejar al descubierto los jabres sub-yacentes, en casos en que por la pendiente se favorece la circulación de agua, éstos presentan algún acarcavamiento de cierta importancia. Estos caracteres de ripabilidad, capacidad portante y estabilidad, varían notablemente con el grado de alteración, alcanzando los valores extremos en la roca sana, no ripable, muy dura y que admite taludes muy fuertes, donde los recubrimientos son prácticamente nulos. Su aprovechamiento varía desde los jabres para prestamos, hasta los granitos frescos para capas intermedias.

GRANITO Y NEIS DE FONTE DO CAN (01x)

Litología.— En esta formación aparecen irregularmente granito de Guitiriz (01g, 01h, 01i y 01j), granito neísico y un neis de grano medio.

Estructura.— Geomorfológicamente origina el mismo paisaje alomado que el granito de Guitiriz.

Geotecnia.— Los recubrimientos, eluviales en este caso, son areno-arcillosos finos, de consistencia media, y de espesor a veces importante, según la descomposición de los materiales subyacentes. Sus características son análogas a las de los grupos 01g, a 01j. También pueden presentar monteras

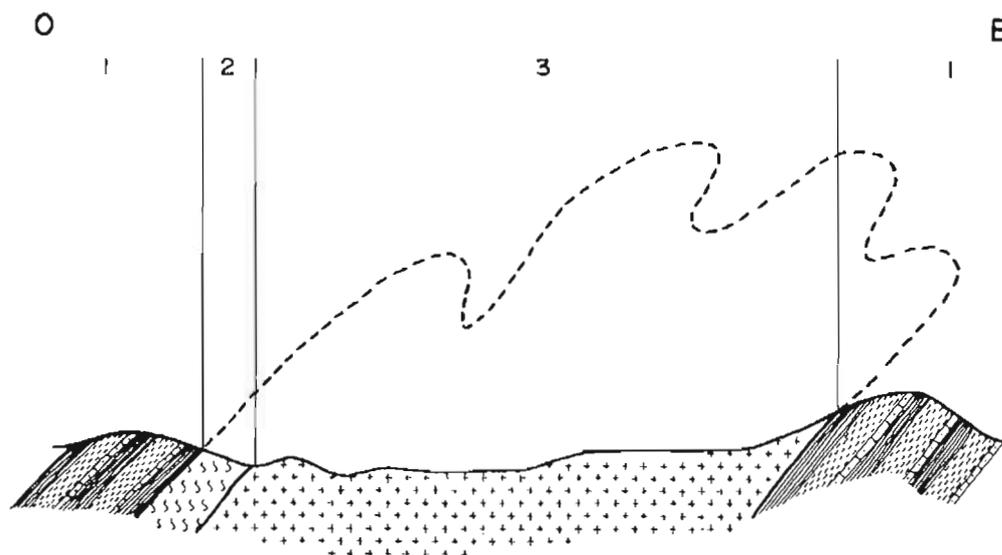


Fig. 6.— Anticlinal de Guitiriz

1. Alternancia de pizarras y esquistos con intercalaciones de cuarcitas (11b)
2. Granito y neís (01x)
3. Granito de Guitiriz (01g, 01h, 01i y 01j)

rañoides aisladas. También en este caso los caracteres de ripabilidad, capacidad portante, estabilidad de taludes y aprovechamiento, están relacionados con el grado de alteración de la roca.

GRANITO DE TURMALINA DE VICINTE (01l, 01m y 01n)

Litología.— Es un granito de dos micas en el que predomina la biotita, normalmente con turmalina. En él aparecen frecuentemente numerosos filoncillos pegmatíticos con macrocristales de turmalina. Los minerales fundamentales son cuarzo, ortosa, plagioclasa, biotita, moscovita y frecuentemente turmalina. Localmente aparecen dentro de este granito granates. Se han distinguido tres grupos litológicos según su alteración:

- 01l Granito poco alterado y granito completamente meteorizado, (jabre). Proporción aproximada 50 por ciento de cada uno.
- 01m Domina el granito fresco y ligeramente meteorizado sobre el jabre, que aparece en una proporción del orden del 25 por ciento.
- 01n Granito fresco y ligeramente meteorizado. El jabre aparece en proporciones inferiores al 10 por ciento.

Estructura.— No se ha observado ninguna relación entre las pizarras silúricas del este de la zona que lo bordean y este granito, debido a que el contacto está mecanizado. Presenta una fracturación baja, da relieves alomados y cuando se encuentra fresco (01m, 01n) origina un berrocal típico, con paisajes más abruptos.



Foto 10.— Diaclasado del granito de Vicente.
(Al este de Donalbay) (01n).

Geotecnia.— Estos materiales son análogos a los anteriores. Tienen recubrimientos de espesor y extensión muy variables, en función de la alteración del granito. Son areno-limosos de plasticidad y consistencia medias; son ripables hasta los jabres, admiten taludes medios y pueden aprovecharse como préstamos, si bien la extensión de los jabres es menor que en otras áreas. En el extremo opuesto de comportamiento se hallan los granitos frescos, duros, no ripables, que admiten taludes muy fuertes y pueden servir de áridos, para las capas intermedias.



Foto 11.— Detalle del granito de Vicente, (al sureste de Friol).
Son visibles los cristales de turmalina. (01n).

GRANITO DE PALAS DE REY (01o, 01p y 01r)

Litología.— En este apartado se han incluido dos tipos de granito que debido a su semejante comportamiento geotécnico no se han diferenciado en la cartografía:

A) Granitos y dioritas trondhjemíticas.— Son granitos de color amarillento, de grano medio, de dos micas. Sus componentes fundamentales son cuarzo, plagioclasa, ortosa, moscovita y biotita, pudiendo faltar el cuarzo en el caso de las dioritas. Este granito predomina en la zona este del plutón de Palas de Rey.

B) Granito de grano grueso, con macrocristales de feldespato.— Este granito normalmente muy claro puede llegar a tener cristales de feldespato que superan los 5 cm. de longitud. Tiene mayor contenido en cuarzo que el anterior y la proporción de plagioclasas es menor. Dentro de estos grupos, con una finalidad geotécnica, se han distinguido tres tipos de materiales según su alteración: 01o, 01p, 01r.

- 01o Granito completamente meteorizado. Granito fresco en proporción menor del 10 por ciento.
01p Granito poco alterado y granito completamente meteorizado (jabre) Proporción aproximada 50 por ciento cada uno.
01r Granito fresco y ligeramente meteorizado. El jabre aparece en proporciones inferiores al 10 por ciento.



Foto 12.— Macrocristales de feldespato en granito de Palas de Rey, en Ulloa (01p).

Estructura.— Estos materiales están separados por un contacto mecanizado de los esquistos precámbricos que se presentan al Este. Su fracturación normalmente es baja, y originan un paisaje alomado, sólo viéndose más acentuada la topografía en las proximidades del contacto con los esquistos y en las zonas encajadas de ríos como el Tambre. Localmente estos granitos pueden presentar una ligera orientación de los cristales de feldespato y de mica coincidente con la dirección de contacto con los esquistos precámbricos.

Geotecnia.— Los caracteres generales son similares a los ya descritos. Los recubrimientos en este grupo son más extensos y espesos, tanto más cuanto mayor es la alteración del granito y menor la cota. Dan lugar a suelos areno-limosos de plasticidad media y de consistencia baja. El comportamiento de los granitos varía ampliamente desde los jabres (relativamente permeables, ripables, de

capacidad portante media, que admiten taludes medios y un amplio aprovechamiento como préstamos hasta la roca fresca (no ripable, dura, con posibilidad de taludes muy fuertes y utilización en capas intermedias). En el grupo 01o se ha observado algún deslizamiento en cortes verticales de más de dos metros, por lo que su consistencia puede ser más baja que en los casos anteriores. El grupo 01r puede presentar en alguna ocasión dificultades de implantación, debido a la inestabilidad de algún bloque aislado.

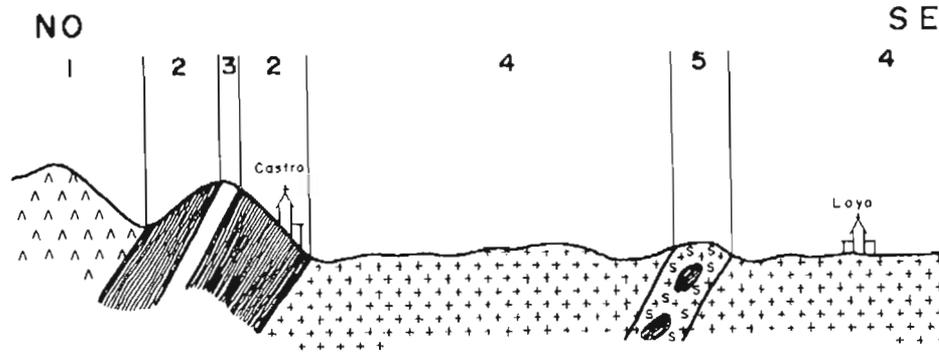


Fig. 7.— Corte por Castro y Loya

1. Peridotitas, piroxenitas y serpentinas (02a)
2. Esquistos de Donalbay y Areosa (10f)
3. Filón de cuarzo (04a)
4. Granito y diorita de Palas de Rey (01o, 01p y 01r)
5. Migmatitas (01f)

GRANITO DE TURMALINA ORIENTADO DE LAMELAS (01t, 01u y 01v)

Litología.— Es una banda de casi un kilómetro de anchura caracterizada por una marcada orientación de los minerales ferromagnesianos, que bordea las pizarras silúricas por el Este. Está constituido por cuarzo, feldespato, plagioclasas, moscovita, biotita y turmalina. Es un granito de grano medio y grueso. Dentro de este tipo de material hemos distinguido tres grupos según su distinta alteración:

01t Granito alterado y granito fresco en una proporción del 50 por ciento.

01u Granito fresco o ligeramente alterado, y granito completamente alterado dominando el granito fresco en una proporción del 75 por ciento.

01v Granito completamente fresco.

Estructura.— Este material muestra una orientación claramente paralela al contacto con las pizarras. Da relieves alomados semejantes a los que origina el granito de turmalina que lo rodea.

Geotecnia.— En este caso los materiales encontrados participan de características análogas a las descritas en los grupos anteriores, variando los recubrimientos en potencia y en extensión según los grados de descomposición de la roca sub-yacente. En general el espesor de los recubrimientos no es importante, predominando las arenas limosas marrones y limos oscuros, de compacidad media. Son ripables en mayor o menor profundidad, según el grado de alteración de la roca, y pueden dar lugar a yacimientos de jabres con utilización similar a la descrita en otros casos.

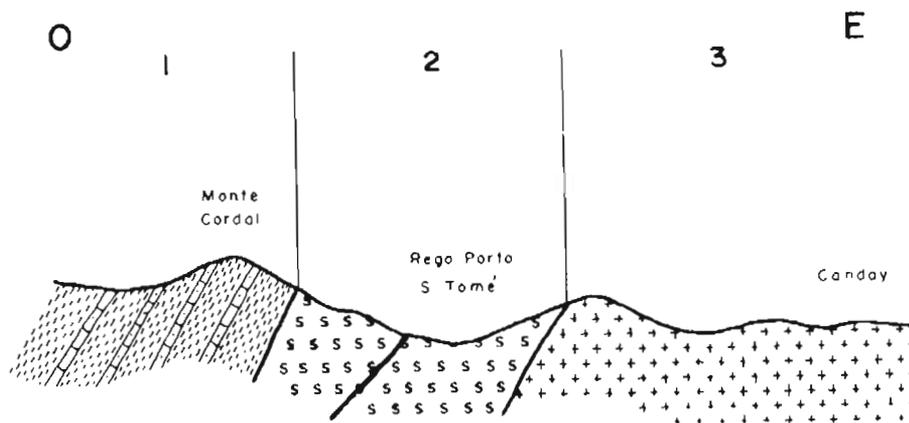


Fig. 8.— Corte por el Monte Cordal

1. Pizarras con intercalaciones de cuarcitas y areniscas (13a)
2. Granito de turmalina orientado (01t, 01u y 01v)
3. Granito de turmalina de Vicinte (01l, 01m y 01n)

GRANITOS Y NEIS DE CORVAZAL (01e)

Litología.— Este grupo está formado por una alternancia en masas completamente irregulares de un neis laminado, granito con minerales ferromagnesianos orientados y granito de turmalina. Todos los materiales son de grano medio.

Estructura.— Normalmente presentan una alteración irregular, no siendo muy abundantes los jabres. Con frecuencia tienen un diaclasado ortogonal de varios metros de espaciado.

Geotecnia.— Los materiales de este grupo son análogos a los ya descritos en el grupo 01x. Las características de los suelos y el aprovechamiento del jabre como material de préstamo, son proporcionados a un substrato rocoso no muy alterado. La mayor abundancia de roca fresca, hace que en general los materiales sean no ripables, muy duros, admitan taludes muy fuertes y se presten a su utilización como áridos.

MIGMATITAS DE PARGA (01f)

Litología.— Dentro de este conjunto se sitúan todos los complejos migmatíticos de la zona estudiada. Aunque sean de distintos tipos de granito, sus características geotécnicas son semejantes. La composición de estos materiales es granito, neis y enclaves irregularmente repartidos de esquistos. Normalmente domina el granito, ligeramente neísico, sobre todo el conjunto.

Estructura.— La orientación de los enclaves, así como la dirección de neisificación es N—S, coincidente con la banda pizarro-esquistosa del Silúrico y Cámbrico. Su relieve normalmente no destaca de las formaciones graníticas encajantes.

Geotecnia.— En este caso los recubrimientos pueden calificarse de intermedios entre parciales y totales. Son limos y limos arcillosos de consistencia media, cuyo espesor varía según el grado de alteración de la roca de apoyo, habiéndose observado algún punto donde dichos suelos llegan a

tener cinco metros de potencia, con cortes casi verticales. Estos materiales de montera se consideran ripables, impermeables, de capacidad portante media, aptos para taludes relativamente fuertes y no aprovechables como pestamos. La roca de apoyo tiene una alteración variable, no es ripable en general, y su posible aprovechamiento se ve limitado por la alternancia de materiales diferentes. Su capacidad portante se ve influida por esta circunstancia y la diversa descomposición, y la estabilidad de taludes por las discontinuidades de material y características, que pueden obligar a precauciones especiales en puntos localizados.



Foto 13.— Coluvial sobre migmatitas de Parga, en Friol (01f).

FILONES DE CUARZO (04a)

Litología.— En general estos filones están distribuidos por todos los cuadrantes reconocidos, pero sus características genéticas obligan a incluirlos dentro de esta zona. Normalmente son de cuarzo blanco y presentan con bastante frecuencia mineralizaciones o se encuentran asociados a filones pegmatíticos.

Estructura.— En la zona reconocida los hay de diversos tipos y tamaños, desde filoncillos de uno o dos metros de anchura y unos cuantos metros de longitud, hasta llegar a tener de sesenta a ochenta metros de anchura y más de 1 km de longitud. Normalmente cuando su espesor supera la decena

de metros forman crestas que destacan del relieve. Aparecen con frecuencia en los granitos y esquistos Precámbricos y la mayoría presentan una tendencia a la dirección N-S con buzamientos verticales o sub-verticales.



Foto 14.— Dique de cuarzo entre granito, en Freijeiro (04a).

Geotecnia.— Normalmente cuando tienen un tamaño de varios metros de espesor, no presentan recubrimientos, siendo en este caso también su fracturación baja. Los filones normalmente tendrán una excavación difícil y su estabilidad en taludes prácticamente verticales está garantizada. Localmente, debido a su gran dureza, podrán ser aprovechados como materiales canterables, aptos para capas de rodadura, aunque normalmente su tamaño es pequeño y en la mayor parte de los casos no son fácilmente accesibles.

FILONES PEGMATITICOS (04b)

Litología.— Aparecen sólo en contados casos con un espesor mayor de cuatro o cinco metros. Están constituidos por una masa de grandes cristales de cuarzo y plagioclasa en los que pueden aparecer accesoriamente mica, turmalina y mineralizaciones de hierro y cobre.

Estructura.— Su tamaño suele ser menor que los filones de cuarzo con los que pueden encontrarse asociados. Normalmente aparecen en granitos y esquistos precámbricos y manifiestan en su mayor

parte una tendencia a la dirección N--S con buzamientos fuertes.

Geotecnia.-- Al ser diques de poca potencia, no presentarán ningún problema especial. Su ripabilidad es dependiente de su alteración, que en este caso es muy variable, pudiendo asimilarse su comportamiento al de un granito, a pesar de la diferencia de tamaño de grano.

PORFIDO SIENITICO DE FILGUEIRA (04c)

Litología.-- Sólo se ha observado la presencia de un pequeño filón muy alterado en Filgueira. Está constituido por cristales de feldespato de color rojizo con una proporción elevada de ferromagnesianos y algo de cuarzo.

Estructura.-- Este filón de dirección N--S y buzamiento vertical, tiene de siete a ocho metros de anchura y no llega a los doscientos metros de longitud. No destaca del relieve granítico y migmatítico circundante.

Geotecnia.-- Forma suelos areno-limosos rojizos similares a los del granito. Al estar muy alterado se comporta como un jabre, siendo ripable.

3.1.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA

En la subzona 1¹ (Alineaciones montañosas de Ligonde y Fro) hendida por una gran falla que corre sensiblemente en dirección N--S se localizan dos áreas diferentes. La occidental es de relieve abrupto y recubrimientos escasos, dominando los esquistos, pizarras, cuarcitas y areniscas, de dirección prácticamente constante y buzamientos con tendencia a la vertical. La oriental es de relieve más suave, y en ella análogos materiales a los anteriores se hallan replegados y con abundantes buzamientos sub-horizontales, presentando recubrimientos más extensos y espesos que la anterior. El tercer grupo de materiales lo forman los depósitos más modernos, terciarios y fluviales.

Dentro del área occidental se pueden distinguir a su vez tres subgrupos. El primero lo constituyen las cuarcitas y areniscas deleznales del Monte San Simón y de Pena del Rey, de aprovechamiento como áridos (las cuarcitas para capas más superficiales y las areniscas para arenas uniformes). Son materiales frescos, no ripables, de alta capacidad portante y que permiten taludes fuertes, en los que únicamente la discontinuidad de areniscas deleznales puede exigir un tratamiento especial en determinados puntos. El segundo (puede verse en Lodeiro, Fro y Retorta) está constituido por esquistos y filitas con capas de cuarcitas interestratificadas. Aquí los recubrimientos pueden hacerse más potentes y extensos, y debido a la alteración de las filitas, dar lugar a suelos plásticos. En general los taludes deberán ser más suaves, dado el estado de las filitas y la presencia de esquistos arenosos deleznales. Finalmente el tercero, que cubre el resto de la zona occidental, se caracteriza por la presencia de pizarras, en alternancia con esquistos o cuarcitas, o ambos a la vez. La mayor o menor proporción de pizarras y su alteración o carácter untuoso o satinado, produce mayores recubrimientos y posibles fenómenos de inestabilidad, con desprendimientos cuneiformes aún en trazas netamente favorables. Los taludes en estos casos habrán de adaptarse a la geometría y alteración del roquedo, teniendo en cuenta que los esquistos pueden ser arenosos y deleznales, con la consiguiente discontinuidad resistente.

El área oriental presenta materiales de naturaleza semejante, pero con relieves menos acusados. Los repliegues o los buzamientos sub-horizontales, plantean menores problemas de inestabilidad de taludes. No obstante los esquistos y micacitas suelen estar alterados y las areniscas suelen ser deleznales, por lo que en condiciones geométricas desfavorables, pueden exigir en puntos localizados un tratamiento especial. Por otra parte los recubrimientos son más espesos y extensos, e incluso presentan características análogas a la raña de Guntín.

La Subzona 1² (Llanura ondulada de Palas de Rey y Guitiriz) de ámbito plutónico y metamórfico, se ve dominada por una serie de materiales que van desde el granito hasta el neis, incluyendo también las migmatitas con alternancia de esquistos. Su grano varía de medio a grueso, su fracturación suele ser baja y el país resultante adopta en general relieves suaves alomados. La descomposición de los materiales varía ampliamente desde los jabres hasta la roca fresca, y los recubrimientos pueden llegar a cubrir grandes extensiones y espesores hasta de 5 m, confundiendo a veces con el propio substrato alterado. El espesor de suelo propiamente dicho se relaciona con el grado de alteración y la cota topográfica.

Los suelos superficiales son areno-limosos, relativamente permeables, ripables, de capacidad portante media y necesitan taludes medios en los desmontes. Cuando constituyen jabres o suelos similares pueden servir de préstamo para terraplenes, si bien con tendencia al acarcavamiento. Como notable excepción a estas características, se halla en la zona de Guitiriz y Fonte do Can, una formación rañoide de materiales más gruesos, pero que en general presentan poco espesor.

En el otro extremo de comportamiento se encuentran las rocas frescas, poco fracturadas muy duras y con taludes prácticamente verticales, que pueden servir de áridos a utilizar en las capas intermedias. Si se hallan en superficie pueden dar lugar a problemas de implantación, por la posible inestabilidad de algún bloque aislado.

Entre los dos grupos anteriores, se encuentra un amplio conjunto de materiales, cuyo grado de alteración es variable y en consecuencia su ripabilidad, capacidad portante, estabilidad de taludes y aprovechamiento, se encuentra entre los dos extremos apuntados. Como caso particular se tienen las migmatitas donde se han observado los mayores espesores de recubrimientos. Por otra parte la alternancia con esquistos exigirá en algún caso rebajar los taludes, para evitar fenómenos de inestabilidad localizada en la discontinuidad correspondiente.

Cruzando ocasionalmente estas formaciones, se halla un conjunto de filones de caracteres muy variables, desde los cuarzos muy duros, cuya presencia puede ocasionar grandes dificultades de excavación, hasta los filones pegmatíticos y sieníticos, de alteración variable y de comportamiento análogo a los materiales limítrofes.

Finalmente los depósitos más modernos presentan caracteres muy diferentes. Ordenados según la mayor posibilidad de problemas geotécnicos, se encuentra en primer lugar la turbera de Romá, de pequeña extensión, formada por un suelo altamente orgánico, saturado de agua y de capacidad portante nula, que en cualquier caso habrá de ser evitado. Están después la terraza del río Lodoso, abundante en finos, que contiene arcillas de colores claros y alta plasticidad que habrán de ser objeto de estudio especial, y que en cualquier caso exigirán taludes suaves, cargas admisibles bajas a

medias, y tratamiento de niveles freáticos relativamente altos. En cambio en el río Parga se observan depósitos más resistentes, semejantes a zahorras naturales en sus primeros metros, que permiten cargas medias a altas y taludes medios, y pueden ser objeto de aprovechamiento como material de préstamo. Finalmente se encuentra en las proximidades de Guntín, una formación de gravas y arenas con matriz arcillosa rojiza, fisurada, dura y de alta plasticidad, que en seco puede soportar cargas altas y taludes medios a fuertes. Su aprovechamiento viene limitado por la mayor o menor presencia de finos. Las características de la matriz arcillosa deberán ser objeto de estudio aparte, por su posible comportamiento problemático frente a altos niveles de humedad.

3.2 ZONA 2: FORMACIONES DE MEIRE

Está ocupada por rocas ultrabásicas y metamórficas básicas, peridotitas, piroxenitas, serpentinas y anfibolitas que afloran en los cuadrantes 96-1, 96-2 y 96-3.

3.2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

En la zona 2, ocupada por rocas básicas normalmente frescas, resistentes a la erosión, dominan las peridotitas, piroxenitas y serpentinas, que forman una gran masa alargada de dirección N-S que luego se curva hacia el Oeste para tomar la dirección NE-SO. Bordeando marginalmente a las peridotitas aparecen grandes retazos de rocas de composición anfibolítica.

Todos estos materiales muestran una concordancia general en la orientación de sus minerales, con las direcciones de esquistosidad y con los planos de neisificación de las rocas que los rodean, siendo manifiesta la acción de diversas fases de plegamiento de la Orogenia Herciniana.

En esta zona de caracteres litológicos y estructurales muy homogéneos se han distinguido tres subzonas, atendiendo únicamente a sus características morfológicas, debido a su importancia en el trazado de una futura carretera:

Subzona 2¹ (Macizo de Meire).

Normalmente la roca se encuentra fresca, su drenaje superficial es bueno y el relieve es abrupto, montañoso, alcanzándose cotas de hasta 750 m.

Subzona 2² (Penillanura de Remonde).

En este caso la roca aparece fresca, aunque en algunas zonas llanas se han observado fenómenos de alteración bastante intensos de las peridotitas. Esta subzona forma parte de una antigua penillanura arrasada a finales del Terciario. Los relieves consecuentemente son suaves, alomados, siendo el drenaje superficial poco intenso.

Subzona 2³ (Valles de Basadre).

Aquí ya la antigua penillanura ha sido rejuvenecida por la acción erosiva del río Ulla, los valles son encajados, y el relieve en líneas generales abrupto. La roca aparece bastante fresca.

3.2.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	1/25.000	1/50.000	GEOTECNICO		
	AGM AGSM...	40a	A - 3	Aluvial. Gravas , arenas y limos en proporción variable	Cuaternario
	* Ma Ma' Ma''	* 05a, 05b 05e		Anfibolitas	Precámbrico
	Pp+(Ms)+Mx	02a		Peridotitas , piroxenitas con intercalaciones de serpentinas	

* - Hay varios símbolos que representan la intensidad de meteorización de estos materiales (ver mapa litológico - estructural y fotoplanos)

3.2.3 GRUPOS GEOTECNICOS

Se han diferenciado los siguientes grupos:

SUELOS CUATERNARIOS ALUVIALES (40a)

Se describe con todo detalle en la Zona 1

PERIDOTITAS, PIROXENITAS Y SERPENTINAS DE MEIRE (02a)

Litología.— El plutón ultrabásico que aparece al este y suroeste de Mellid está constituido por peridotitas, piroxenitas y serpentinas, con dominio de las dos primeras. Estos materiales son de color verde oscuro, aunque cuando están meteorizados dan colores rojizos. La meteorización de la serpentina puede en algún caso dar origen a talco. No es raro encontrar dentro de este plutón rocas de hábito gabroide, que por su pequeña extensión y por su distribución irregular no han sido cartografiadas.

Estructura.— La diferenciación gravitatoria de minerales durante la formación del plutón ha originado en algunos casos una apariencia pseudoestratiforme, que abunda sobre todo entre las peridotitas y las serpentinas. La fracturación de estos materiales es baja, y normalmente originan relieves abruptos que alternan con llanuras en las que puede haber zonas con una cierta alteración.



Foto 15.— Peridotitas y piroxenitas.
(2 Km al este de Marquesado) (02a).

Geotecnia.— En general esta formación está constituida por recubrimientos parciales sobre materiales frecuentemente frescos y duros. El país muestra pendientes medias a fuertes y con frecuencia la roca está a la vista, presentando características de dura a muy dura, si bien se halla plegada localmente.

Existen sin embargo algunas zonas de comportamiento resistente dudoso por contactos con serpentinatas, que localmente han pasado a talco y amianto fibroso. Por lo demás estos materiales, salvo en estas discontinuidades, tienen en general características altamente resistentes y admiten taludes muy fuertes. Las peridotitas y en menor grado las piroxenitas, pueden dar lugar a excelentes materiales a utilizar en las capas más superficiales. Estos materiales no son en conjunto ripables, si bien en una zona llana situada al este de Mellid aparecen las rocas muy descompuestas en varios metros, con recubrimientos más espesos, y zonas de disposición estratiforme horizontal, que constituyen verdaderos suelos con abundancia de materiales limo-arcillosos. En estos casos particulares habrán de tomarse más precauciones que en las zonas donde la roca se halla fresca, tanto en lo que se refiere a los taludes de posibles excavaciones, como a la capacidad portante a efectos de apoyo de una obra de fábrica, o un terraplén de gran envergadura. Esta zona es claramente ripable en toda su extensión, siempre que este recubrimiento presente tales circunstancias, dado que en el

mismo este de Mellid alternan con zonas de serpentina fresca mucho más resistente. Como se ha dicho anteriormente las zonas de discontinuidad con transformaciones locales en talco y amianto pueden exigir en su caso, aunque excepcionalmente, tomar precauciones especiales en la excavación de taludes.



Foto 16.— Bloque desprendido en peridotitas.
(Km 8 de la carretera Lalín—Mellid) (02a).

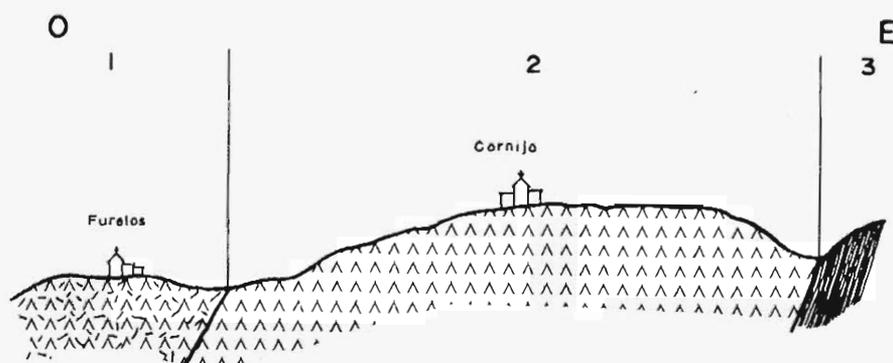


Fig. 9.— Corte siguiendo la carretera comarcal 542 en el cuadrante 96-2

1. Anfibolitas (05a, 05b y 05e)
2. Peridotitas, piroxenitas y serpentinas (02a)
3. Esquistos precámbricos (10f)



Foto 17.— Deslizamiento de coluvial sobre peridotitas.
(1,5 Km al este de Marquesado) (02a).

ANFIBOLITAS DE BOQUEIJON Y MELLID (05a, 05b y 05e)

Estos grupos se describen con todo detalle en la Zona 3.

3.2.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA

Predominan los materiales básicos, frescos y duros en general, con relieves que suelen ser abruptos, y con recubrimientos de menor importancia. Todo ello hace que estos grupos puedan considerarse como no ripables, de alta capacidad portante, con posibles taludes de desmonte prácticamente verticales y de utilización general como áridos para carreteras, incluso para las capas de rodadura.

Aparte de los materiales aluviales de importancia menor, existen algunas excepciones a los caracteres anteriores. Así al sur de Mellid, se encuentra una depresión posiblemente inundable, y al este de la misma localidad otro área de mayor extensión, en la que los recubrimientos seudoestratificados constituyen verdaderos suelos finos, cuya ripabilidad, capacidad de apoyo y estabilidad de taludes,

es sustancialmente diferente a la apuntada en el párrafo anterior. También existen entre los materiales frescos, algunas discontinuidades locales que pueden exigir un tratamiento diferente.

3.3 ZONA 3: FORMACIONES DE MELLID Y ARZUA

En toda la zona afloran esquistos precámbricos, neises y anfibolitas. Ocupa los cuadrantes 95-1, 95-2, 95-3, 96-1, 96-2, 96-3 y 96-4.

3.3.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

En esta zona el elemento predominante son los esquistos, entre los que irregularmente se intercalan formaciones de neis glandular y de anfibolitas. En conjunto los esquistos se encuentran bastante plegados y fracturados, siendo las direcciones dominantes de los pliegues N-S y NE-SO, consecuencia de acciones tectónicas durante la Orogenia Herciniana, sobre la que se han superpuesto varias fases de plegamiento. Normalmente los repliegues de estos materiales son muy fuertes aunque poco homogéneos, siendo difícil su cartografía. Tanto los neises glandulares (posiblemente un granito deformado a neis dinámicamente) como las anfibolitas, se adaptan en sus direcciones a los esquistos precámbricos.

En esta zona tampoco existe una relación clara entre la morfología y la litología y estructura. El nordeste de aquella es montañosa, la parte central está suavemente ondulada, y la parte meridional es abrupta debido al encajamiento del río Ulla.

Esto ha llevado a diferenciar las siguientes subzonas:

Subzona 3¹ (Penillanura de Arzúa)

Es la más extensa y se ha originado debido a un proceso de peneplanización ocurrido a finales del Terciario. Como causa de ésto el relieve es ondulado, no muy fuerte, y los materiales frecuentemente se encuentran muy alterados.

Subzona 3² (Cuenca del Ulla)

Aquí el río Ulla ha erosionado la antigua penillanura originando un relieve abrupto de valles encajados. Existe una predominancia de roca fresca.

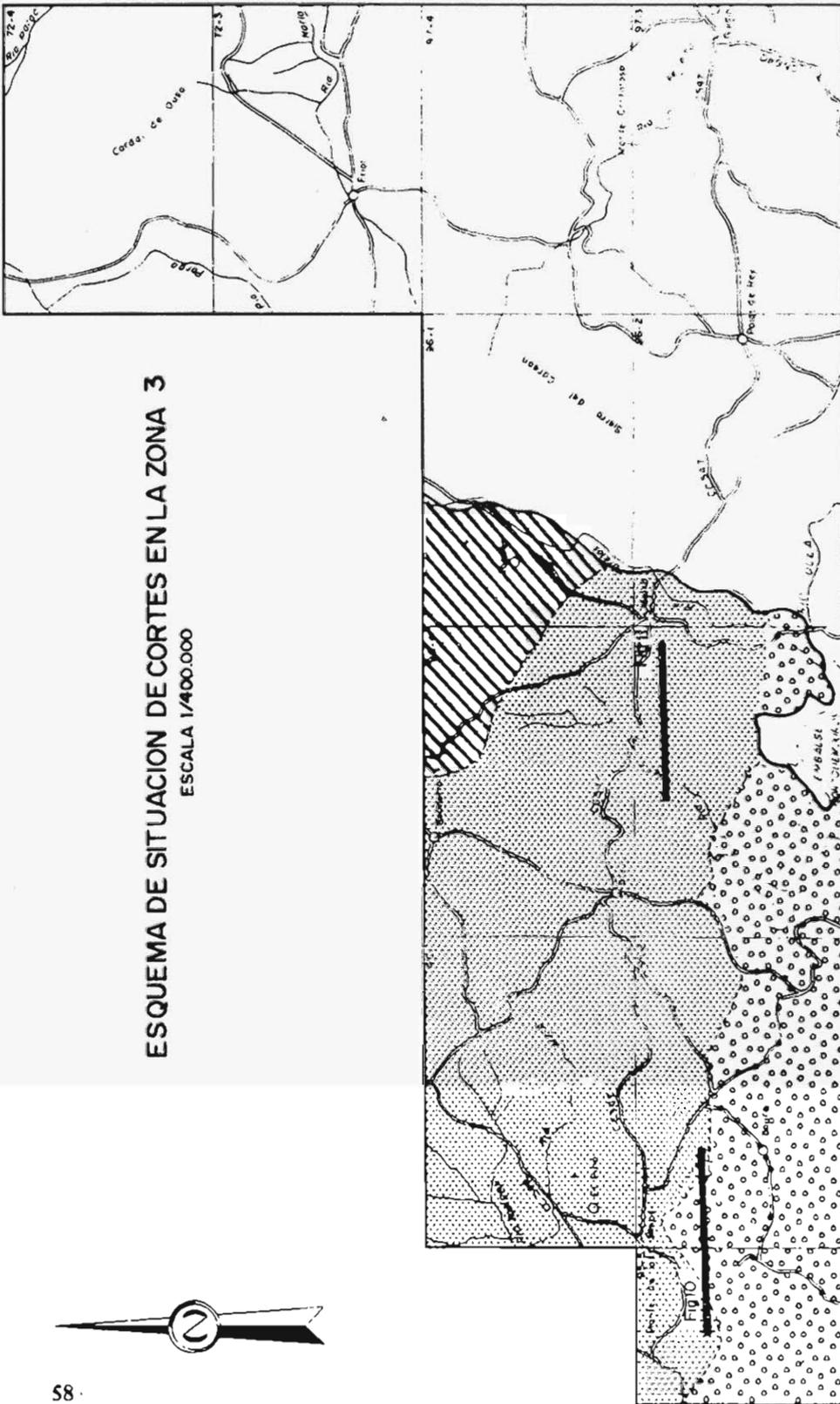
Subzona 3³ (Macizo de Sobrado)

Esta subzona está ocupada completamente por neis glandular. El relieve es bastante fuerte y en ella se alcanzan cotas superiores a los 800 m, las más altas de todo el tramo.



ESQUEMA DE SITUACION DE CORTES EN LA ZONA 3

ESCALA 1/400.000



- 

Subzona 3¹
- 

Subzona 3²
- 

Subzona 3³

3.3.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA			DESCRIPCIÓN	EDAD
	1/25.000	1/50.000	GEOTECNICO		
	W	40d	A-1	Rellenos	Cuaternario (actual)
	CGM	40j	A-2	Coluvial. Gravas de esquistos angulosas, con matriz limo-arcillosa	"
	AGM, AGSM...	40a	A-3	Aluvial. Gravas, arenas y limos en proporción variable	Cuaternario
	A 46	40i	A-2	Aluvial. Limos arcillosos y arcillas limosas	"
	T'4 GM	40f	A-2	2ª Teraza del Ulla. Gravas, arenas y limos	"
	Ma Ma' Ma''	10a, 10b 10c, 10d	B-1	Esquistos micáceos, cuarzo micáceos y cuarzíticos con alguna intercalación de grauwacas	Pre cámbrico
	Ma Ma' Ma''	05a, 05b 05e		Anfibolitas	"
	Ma + Me	05g		Anfibolitas y esquistos	"
	Mn Mn' Mn''	01a, 01b 01c, 01d	C-1	Neis glandular de grano grueso	"

* - Hay varios símbolos que representan la intensidad de metaorización de estos materiales (ver mapa litológica-estructural y fotoplanos)

3.3.3 GRUPOS GEOTECNICOS

Se han diferenciado los siguientes grupos:

RELLENOS (40d)

Litología.— Son depósitos de carácter heterogéneo, procedentes de esquistos (aeropuerto de Labacolla) o de grauwacas y cuarzoesquistos (embalse de Portodemouros).

Estructura.— Debido a su carácter artificial no presentan ninguna orientación de sus elementos.

Geotecnia.— En el caso de los rellenos de Labacolla, aparte de los problemas de servidumbre que crea el propio aeropuerto, habrían de ser objeto de una investigación especial en cada caso, sobre

todo si hubiera necesidad de apoyar una obra de fábrica en ellos. En el caso del embalse de Portodemouros los productos de deshecho de la cantera, se utilizan en la actualidad para la construcción de pistas del Instituto Nacional de Colonización. Su utilización en otros casos habría de ser objeto de estudio especial, dada la heterogeneidad de estos depósitos, en los que se mezclan aleatoriamente suelos finos y materiales más gruesos.

COLUVIALES DE LAS LADERAS DEL RIO ULLA (40j)

Litología.— Son gravas angulosas procedentes normalmente de esquistos, con una matriz limosa que en algunos casos puede tener algo de arcilla.



Foto 18.— Coluvión sobre esquistos en el Puente de San Justo (40j).

Estructura.— Estos materiales son muy heterogéneos, pudiendo variar mucho la proporción de matriz limosa. Se desarrollan en las laderas de fuerte pendiente, sobre todo en las zonas próximas al río Ulla, que han sido fuertemente socavadas, aunque sólo en contados casos su espesor es mayor de 3,5 m.

Geotecnia.— Estos materiales, aunque dependiendo de su composición variable, son en general impermeables, ripables y de compacidad en general de media a baja. Según su espesor y su posición

local, pueden dar lugar a problemas localizados de deslizamientos de reducidas proporciones, por lo que en principio no admitirán taludes fuertes en los desmontes. En algún caso localizado pueden dar lugar a problemas de inestabilidad general de la ladera. No parecen presentar buenas características como material de préstamo.

ALUVIALES CUATERNARIOS (40a)

Se describen con todo detalle en la Zona 1.

ALUVIAL DEL RIO MERA (40i)

Litología.— En el río Mera aparecen unos depósitos aluviales constituídos casi exclusivamente por limos arcillosos y arcillas limosas.

Estructura.— Son unos depósitos relativamente homogéneos de muy poca extensión.

Geotecnia.— Estos materiales están constituídos por suelos en general finos, de plasticidad alta y consistencia de media a baja, y exigirán en general taludes relativamente suaves. Ni por sus características ni por su extensión, parecen ser buenos materiales de préstamo.

TERRAZA (2ª) DEL RIO ULLA (40f)

Litología.— Son gravas con matriz areno-limosa.

Estructura.— Depósitos horizontales.

Geotecnia.— Estos materiales, de espesor generalmente reducido, tienen consistencia y plasticidad medias y son relativamente permeables y ripables.

ESQUISTOS DE ARZUA (10a, 10b, 10c y 10d)

Litología.— Son esquistos de grano fino y medio, frecuentemente micáceos, localmente granatíferos, que dentro de la misma formación pasan gradualmente a esquistos cuarzomicáceos e incluso a cuarzoesquistos (siempre domina el tipo de esquistos micáceos). Dentro de los cuarzoesquistos puede aparecer ocasionalmente algún lentejón de grauvacas. Los materiales se han diferenciado en cuatro grupos según su meteorización, debiéndose tener en cuenta que la aparición de cuarzoesquistos y grauvacas normalmente va unida a los materiales más frescos, al ser más resistentes a la meteorización.

10a Esquistos completamente alterados. Se les distingue del suelo porque conservan restos de su estructura.

10b Alternancia de esquistos alterados y esquistos relativamente frescos en una proporción del 50 por ciento.

10c Alternancia de esquistos alterados y esquistos frescos, dominando los frescos o ligeramente meteorizados en un 75 por ciento.

10d Esquistos prácticamente frescos. (El material alterado es inferior al 10 por ciento).



Foto 19.— Repliegues en esquistos
(carretera comarcal 547, Km 572,8) (10c).

Estructura.— Estos materiales se encuentran replegados aunque su homogeneidad y la gran extensión de recubrimientos han impedido una cartografía detallada de los pliegues. Los ejes de éstos siguen una dirección N—S a NO—SE y los buzamientos manifiestan una tendencia a ser verticales o subverticales. Normalmente se encuentran intensamente fracturados y en ellos aparecen numerosos filones de cuarzo con frecuentes mineralizaciones.

Geotecnia.— Esta formación en general está compuesta por unos suelos arcillosos de tonos marrón y rojizo, plásticos, ricos en mica, que se apoyan en esquistos cuyo grado de alteración es muy variable. También el espesor y extensión de estos suelos superficiales es variable, y en cierto modo directamente proporcional al grado de alteración. En general los espesores de estos recubrimientos suelen aumentar al ir descendiendo las cotas topográficas. Son ripables, extendiéndose su ripabilidad a los esquistos subyacentes, según el grado de alteración de éstos. Son impermeables, y en algún caso por su espesor y plasticidad pueden dar lugar a fenómenos de inestabilidad local de los taludes. Estos suelos pueden calificarse en conjunto como los del tipo 4 y 6 de la clasificación HRB.



Foto 20.— Pequeño desprendimiento en esquistos precámbricos con buzamientos desfavorables. (Pista que sale de la carretera comarcal 547, Km 560,5 y que va a La Riva) (10b).

Grupo 10a

En estos casos los recubrimientos en general suelen ser relativamente espesos, más plásticos y más ricos en mica, y descansan sobre esquistos con un grado de alteración muy alto, por lo que la zona de diferenciación entre los suelos superficiales y los esquistos propiamente dichos no es fácil de definir, salvo en lo que se refiere a los síntomas de estructura esquistosa de estos últimos. En este caso es donde los caracteres de impermeabilidad, plasticidad, ripabilidad e inestabilidad, serán más acusados que en el resto de los descritos a continuación.

Grupo 10b

En este caso los suelos presentan potencias y extensiones algo menores que en el grupo anterior, y se apoyan sobre esquistos que varían de alterados a relativamente frescos, por lo que los caracteres antes citados se presentan menos acusados que en la formación anterior.

Grupo 10c

En este grupo en general van disminuyendo el espesor y la extensión de los suelos de cobertura, y el grado de alteración de los esquistos sub-yacentes, los cuales pueden ya denominarse frescos, si bien en algún caso pueden dar puntos más o menos alterados. Según las ocasiones los caracteres antes descritos de plasticidad, impermeabilidad, inestabilidad y ripabilidad pueden presentar niveles más o menos acusados, y análogos a los descritos anteriormente.

Grupo 10d

En este grupo los recubrimientos son escasos, los relieves se hacen más fuertes, y asoman prácticamente en superficie los esquistos frescos, replegados y en general con buzamientos verticales o subverticales. Estos esquistos en algunos puntos observados, pueden pasar a ser verdaderamente unos esquistos cuarcíticos, cuarzomicaáceos y grauvacas, por lo que en estos casos podrían llegar a utilizarse como áridos para las diversas capas, incluso de rodadura.

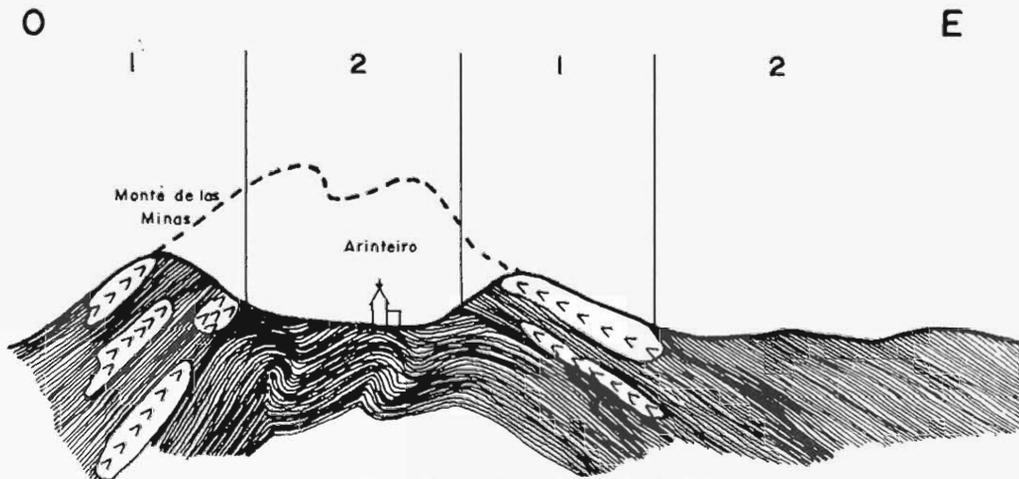


Fig. 10.— Corte por el Monte de las Minas

1. Anfibolitas y esquistos del Monte de las Minas (05g)
2. Esquistos de Arzúa (10a, 10b, 10c y 10d)

ANFIBOLITAS DE BOQUEIJON Y MELLID (05a, 05b y 05e)

Litología.— Son materiales de color verdoso y gris verdoso, que cuando se encuentran alterados toman color rojizo. Los minerales principales de estos materiales son anfíbol y plagioclasa, aunque a veces se pueden encontrar parcialmente serpentizadas. Localmente pueden presentar un hábito gabroide localizado en zonas demasiado pequeñas para ser cartografiadas.

Se han distinguido tres grupos litológicos según su alteración:

- 05a. Anfibolitas frescas.
- 05b. Anfibolitas predominantemente alteradas.
- 05e. Anfibolitas frescas y alteradas.

Estructura.— Normalmente son masivas sin ninguna estratificación visible, aunque siempre poseen una microorientación de sus elementos. En las proximidades de su contacto con materiales más ácidos (neis), es frecuente observar en ellas un aspecto claramente estratiforme, con intensos repliegues que no parecen ser de carácter fludal. Originan relieves abruptos y ondulados.

Geotecnia.— Los caracteres generales de estas formaciones son la producción en superficie de suelos de recubrimientos de tonos rojizos y de carácter limoso de mayor o menor importancia y espesor, que se depositan sobre anfibolitas de distinto grado de descomposición, y bastante fracturadas salvo en estado fresco. El espesor de estos recubrimientos es variable dependiendo del grado de descomposición.



Foto 21.— Repliegue en anfibolitas (Km 7,5 de la carretera Lalín—Mellid)
(05a, 05b y 05e)

Grupo 05a

En este caso los recubrimientos limosos rojizos se apoyan en anfibolitas duras, relativamente alteradas en su primer metro, y con un recubrimiento de espesor reducido. En el sur de Mellid se localiza una zona llana que quizá sea inundable en condiciones favorables. Estos materiales de cobertura, no son ripables en general por ser de poco espesor y dan paso casi inmediatamente a los materiales frescos subyacentes.

Grupo 05b

Análogo al anterior pero en el que las anfibolitas que predominan tienen un grado de alteración mayor, por lo que también el espesor del recubrimiento es más grueso y su grado de ripabilidad es mayor que el anterior, sin poderse calificar claramente de ripables. A pesar de este grado de alteración los problemas de inestabilidad en los taludes de desmontes son poco probables.

Grupo 05e

En esta formación alternan las anfibolitas frescas y parcialmente alteradas, por lo que las características de ripabilidad y espesor de recubrimiento, son aquí intermedias entre los dos grupos anteriormente descritos.

ANFIBOLITAS Y ESQUISTOS DEL MONTE DE LAS MINAS (05g)

Litología.— Es una alternancia de cuarzoesquistos grises y marrones, frecuentemente con granates, y anfibolitas de una gran dureza. Esta formación presenta frecuentes diseminaciones de calcopirita y en ella hay varias minas de cobre.



Foto 22.— Anfibolitas entre esquistos (Km 34 de la carretera local de Arzúa a Puente Ulla) (05g).

Estructura.— Las anfibolitas se encuentran poco fracturadas, al igual que ocurre con los cuarzoesquistos. Los relieves que originan normalmente son abruptos.

Geotecnia.— Los recubrimientos son de pequeño espesor y poca extensión, y se depositan sobre esquistos duros más bien frescos replegados y verticales, con frecuencia cuarcíticos. Esto hace que estos materiales en general presenten un relieve abrupto, no sean ripables y puedan utilizarse con frecuencia en las distintas capas de una carretera. Por lo demás no plantean problemas especiales a la hora de la implantación de una posible traza.

NEIS DE SAN ROMÁN Y CAPOADA (01a, 01b, 01c y 01d)

Litología.— Es un neis de grano grueso, frecuentemente glandular, procedente de la orientación posterior de un granito. Sus componentes principales son cuarzo, feldespato, plagioclasa, moscovita y biotita. Sufre una meteorización concéntrica, por lo que es frecuente encontrar dentro del neis completamente alterado (jabre), grandes bolas de neis en estado fresco. Dentro de este neis, se han distinguido cuatro grupos correspondientes a distintos grados de alteración:

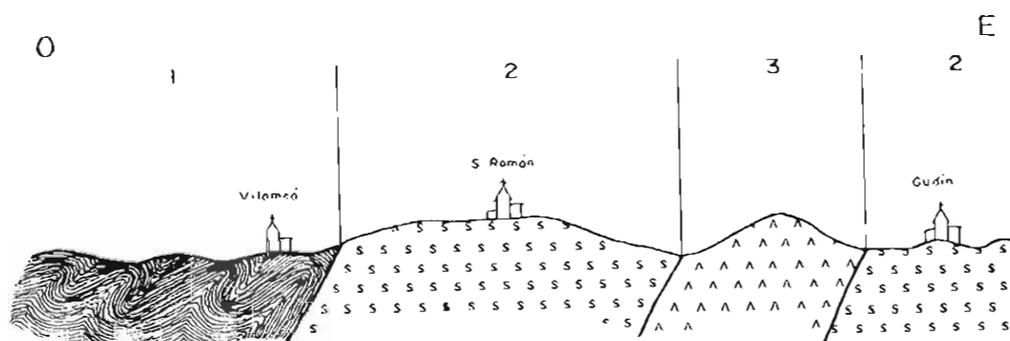


Fig. 11.— Contactos entre esquistos, neis y anfibolitas a la altura de San Román

1. Esquistos precámbricos (10a, 10b, 10c y 10d)
2. Neis glandular de grano grueso (01a, 01b, 01c y 01d)
3. Anfibolitas (05a, 05b y 05e)

01a Neis completamente meteorizado. En él sólo aparecen ocasionalmente bolas de granito fresco de varios metros cúbicos de volumen.

01b Neis poco alterado y neis completamente meteorizado (jabre), con proporción aproximada 50 por ciento de cada uno.

01c Domina el neis fresco y ligeramente meteorizado sobre el jabre, que aparece en una proporción del orden del 25 por ciento.

01d Neis fresco y ligeramente meteorizado. El jabre aparece en proporciones inferiores al 10 por ciento.

Estructura.— Este material aparece por lo general poco fracturado, aunque localmente se puede encontrar un diaclasado en forma de escamas favorecido por la meteorización. Normalmente origina paisajes alomados y montañosos.

Geotecnia.— Los recubrimientos tienen extensión y espesor variables, y están constituídos fundamentalmente por suelos areno-limosos de dos y tres metros de potencia en algún caso, que descansan sobre neis de alteración bastante variable. El espesor de estos recubrimientos suele ser mayor cuanto menor es la cota y mayor el grado de alteración del neis, confundiéndose a veces ambos materiales, por lo que la zona ripable es variable en superficie y profundidad según dichas circunstancias. También la diversa alteración influye en su aprovechamiento, yendo desde el préstamo que proporcionan los jabres, a los áridos de capas intermedias de los neises frescos. A su vez los taludes van desde el tipo medio en los recubrimientos y jabres, hasta los muy fuertes en la roca sana, advirtiéndose que el posible hallazgo de bolos entre los jabres puede dar lugar a desprendimientos y la implantación en el neis fresco exigirá evitar algún bloque suelto relativamente inestable.



Foto 23.— Bola de neis fresco, rodeada de jabre.
(Mellid) (01a).



Foto 24.— Detalle de coluvial sobre neís en Figueroa (01b).

3.3.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA

Desde un punto de vista geotécnico, se pueden distinguir en esta zona cinco tipos de materiales bien diferenciados: los rellenos y depósitos fluviales, los esquistos de Arzúa, los materiales más duros de Portodemouros y Fraga, los neises glandulares de San Roman y las anfibolitas de Boqueijón y Mellid.

En los primeros se prescinde de los rellenos, cuya función y origen exigen un tratamiento particular. El resto, aluviales y coluviales, abundan en suelos finos y pueden considerarse como impermeables, ripables y de capacidad portante media a baja, necesitando taludes de suaves a medios en los desmontes. En el río Ulla pueden presentarse en algún punto problemas de inestabilidad general de ladera, si bien en espesores reducidos. No sirven en general para préstamos.

Los esquistos de Arzúa por su parte se ven cubiertos en mayor o menor grado por suelos plásticos y micáceos, correspondiéndose en general su espesor con su mayor grado de alteración y la menor cota geométrica. Así desde estos suelos (plásticos, impermeables, de capacidad portante baja o media, y que necesitan taludes suaves) se llega a unos esquistos cuarzomicáceos duros, replegados y

con tendencia a la verticalidad (alta resistencia y taludes muy fuertes), que en algún caso pueden dar origen a yacimientos de áridos para capas intermedias.

Los esquistos de Fraga y Portodemouros proporcionan materiales muy duros, con taludes muy fuertes y máxima utilización como áridos, incluso para las capas más superficiales. Sin embargo la montera coluvial puede exigir un tratamiento netamente diferente pues su consistencia y estabilidad bajan sustancialmente, y las fuertes pendientes del país en algún caso pueden favorecer fenómenos de inestabilidad, en trazas a media ladera.

Los neíses glandulares de San Román, manifiestan una alteración muy variable, con alguna mancha aluvial de pequeña extensión. La topografía alomada permite en principio decir, que los recubrimientos más espesos y los grados de alteración más altos, corresponden a las cotas más bajas. Por otra parte en profundidad se pasa de los recubrimientos areno-limosos a los neíses más frescos. Todo ello hace que la ripabilidad varíe ampliamente entre alta y nula, la capacidad portante entre media y muy alta, y los taludes de excavación de medios a muy fuertes, siendo estos caracteres más o menos correlativos con la alteración y la geometría. Es notable la discontinuidad esferoidal en los jabres, pudiéndose utilizar estos últimos como préstamos.

Finalmente las anfíbolitas son materiales resistentes que permitirán taludes fuertes, excepto en zonas donde la descomposición en superficie es alta, dando en este caso recubrimientos cuyo comportamiento resistente es bajo.

4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS

4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA EL TRAMO

La zona objeto de este estudio puede resumirse, desde un punto de vista geotécnico, recorriendo el tramo de Este a Oeste. Se distingue de esta manera en primer lugar un país pizarro-esquistoso, que hiende la región en dirección N-S sensiblemente, y que destaca materiales diversos, desde las cuarcitas duras hasta las pizarras carbonosas donde pueden surgir problemas importantes de inestabilidad de taludes, pasando por una serie de esquistos y filitas de alteración variable. Los recubrimientos son aquí de espesor y extensión variables, y en general poseen un carácter predominantemente arcilloso.

A ambos lados de los materiales arcillosos aparece un país granítico y neísico, de relieve alomado y suave, y de recubrimientos areno-limosos bastante extensos. Las rocas presentan un grado de alteración muy variable, que va desde los "jabres", tan típicos en la región gallega, hasta los granitos frescos y duros. Los posibles problemas geotécnicos se encuentran alrededor de los recubrimientos y las rocas más alteradas, sin que su espesor alcance magnitudes notables. Los "jabres" pueden suministrar préstamos excelentes.

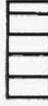
Ya en el área central asoman las rocas básicas, peridotitas, piroxenitas y anfibolitas. Son materiales frescos y duros en general, con relieves abruptos y recubrimientos de importancia menor. Esta zona puede suministrar excelentes materiales a utilizar en las diversas capas de una carretera, y en general no planteará problemas especiales salvo en alguna zona llana muy localizada.

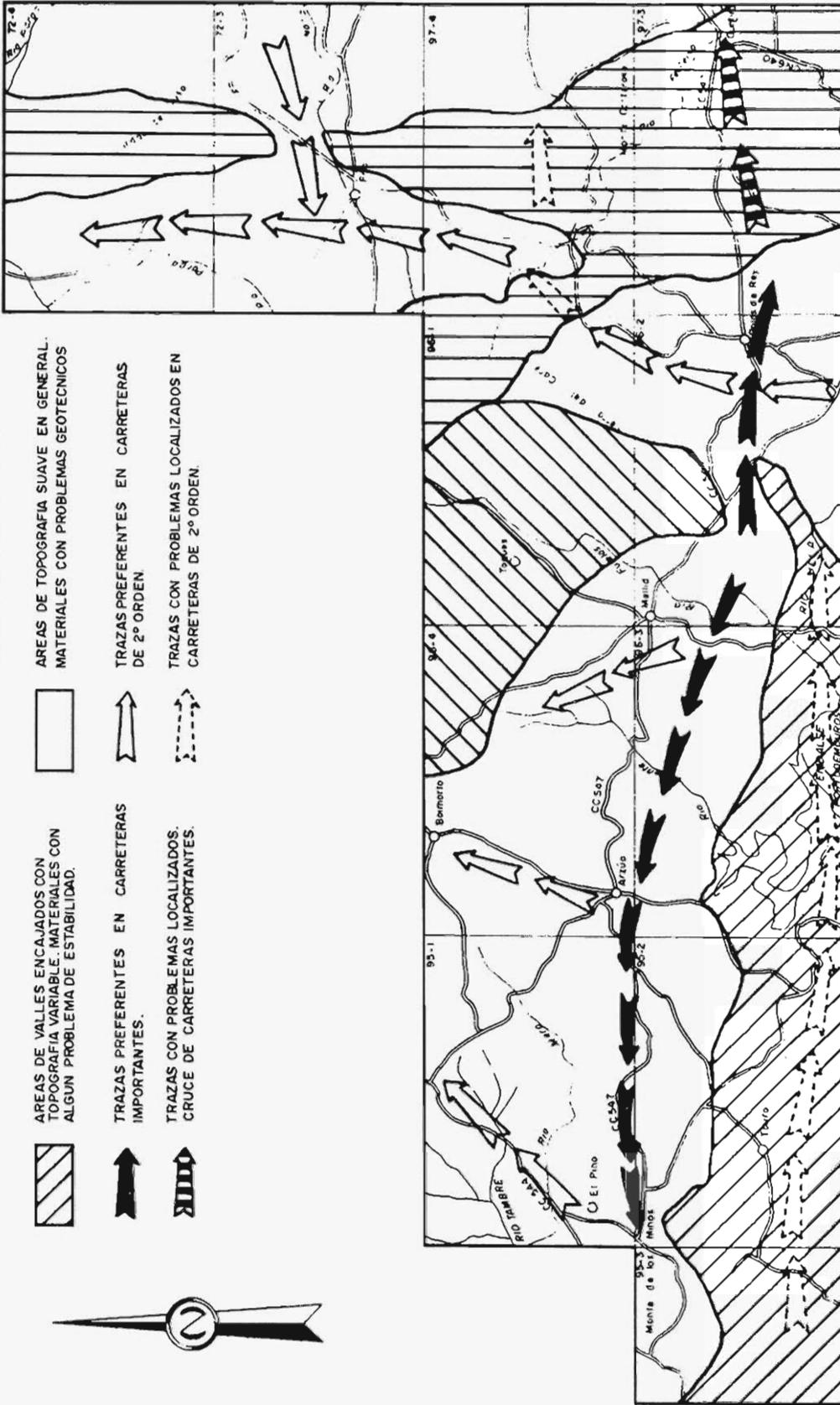
Más al oeste vuelve a hallarse otra mancha neísica, de características similares al país granítico antes mencionado. Finalmente, hasta Santiago de Compostela, aparecen las grauvacas y los esquistos cuarcíticos y cuarzomíceos, que si no destacan por su relieve, sí lo hacen en general por su dureza, si bien suelen tener recubrimientos importantes de carácter arcilloso, que manifiestan en ocasiones una clara inestabilidad en sus taludes. Por lo demás se encuentran con frecuencia canteras de materiales excelentes.

En las formaciones más modernas, no se aprecian manchas de importancia. La zona en estudio carece de cursos fluviales de cierta magnitud, y sus depósitos son en muchas ocasiones abundantes en finos, hasta el punto que no se ha podido localizar una gravera limpia, de tal modo que puede

ESQUEMA DE SITUACION DE TRAZADOS PREFERENTES

ESCALA 1/400.000

- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | AREAS MUY ABRUPTAS |  | AREAS ALGO ABRUPTAS. MATERIALES ESQUISTO-PIZARROSOS CON PROBLEMAS LOCALIZADOS DE INESTABILIDAD |
|  | AREAS DE VALLES ENCAJADOS CON TOPOGRAFIA VARIABLE. MATERIALES CON ALGUN PROBLEMA DE ESTABILIDAD. |  | AREAS DE TOPOGRAFIA SUAVE EN GENERAL. MATERIALES CON PROBLEMAS GEOTECNICOS |
|  | TRAZAS PREFERENTES EN CARRETERAS IMPORTANTES. |  | TRAZAS PREFERENTES EN CARRETERAS DE 2º ORDEN. |
|  | TRAZAS CON PROBLEMAS LOCALIZADOS. CRUCE DE CARRETERAS IMPORTANTES. |  | TRAZAS CON PROBLEMAS LOCALIZADOS EN CARRETERAS DE 2º ORDEN. |



decirse que la región adolece de una penuria de estos materiales no coherentes.

En las tierras donde abundan los suelos finos pueden hallarse arcillas de alta plasticidad, y problemas localizados de inestabilidad de taludes. Las terrazas, constituídas por gravas sucias, son por el contrario compactas, y pueden suministrar materiales de préstamo y, previa su selección, suelos granulares.

En el borde oriental asoma una raña de extensión reducida, formada por gravas arcillosas, plásticas y muy consistentes. Finalmente, aunque su importancia geométrica es muy pequeña, están unos rellenos localizados y una turbera en formación, materiales que han de evitarse o ser objeto de un estudio especial.

4.2 TRAZADOS PREFERENTES

Ante el problema de calificar el tramo a efectos de un posible trazado de carreteras, se ha tenido en cuenta la topografía del terreno y el conjunto de características de comportamiento de los materiales constituyentes. No ha de olvidarse sin embargo, que se ha tratado de sintetizar todas las variables que juegan en un solo adjetivo, lo cual en ocasiones peca de simplista y deja sin destacar unos caracteres que en determinadas ocasiones pueden ser relevantes. Así, buena parte de la Sierra del Careón, por su abrupto relieve, constituye un foco de repulsión de cualquier traza, y sin embargo es una fuente inagotable de materiales de primera calidad.

Con tales limitaciones se ha distribuido la zona en estudio en cuatro áreas, que pueden calificarse de peor a mejor a efectos de un posible trazado.

Existe en primer lugar un área central, de extensión próxima a la de un cuadrante, que por lo abrupto de su relieve obliga a alejarse de ella en cualquier recorrido. Esta superficie ocupa la Sierra del Careón y la parte norte y oeste de Mellid.

La segunda extensión se sitúa al sur de El Pino, Arzúa y Mellid, y si bien no es muy abrupta, su estructura en valles encajados obligaría al desarrollo de un trazado muy sinuoso y con grandes obras de fábrica.

El área tercera está formada por una mancha que se extiende de norte a sur, pasando por Friol, constituída por relieves algo abruptos y materiales esquisto-pizarrosos. Estos caracteres obligan a cruzar esta barrera en sentido E-O, y por pasillos de la menor longitud posible, dadas las cotas topográficas y los posibles problemas de inestabilidad de taludes.

Finalmente el área restante, que forma a modo de una "ele" de grandes proporciones, presenta las mejores condiciones para el desarrollo de un trazado. El relieve es llano o suavemente ondulado, y los materiales presentan en general buenas condiciones.

Realizada esta división en áreas, se ha dibujado un esquema de situación de posibles trazados, subdividido a su vez según su mayor o menor idoneidad, y en relación a carreteras de primer y segundo orden.

Entre las carreteras de primer orden figura en cabeza la de Lugo a Santiago de Compostela, que en estos cuadrantes se enfrenta con dos dificultades: el cruce estricto del frente esquistoso-pizarroso N-S, y el estrecho pasillo que queda entre el río Ulla y el extremo sur de la Sierra del Careón.

Por el resto del área descrita anteriormente en cuarto lugar, se pueden desarrollar las carreteras de segundo orden en varias direcciones, con un pasillo de cruce E-O al norte de Friol (por otra parte rico en aluviones).

Finalmente los trazados en el área segunda, se han dibujado "a priori" sinuosos para reflejar el fuerte condicionamiento de la topografía en esta superficie.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS

5.1 CANTERAS

Las canteras estudiadas se han agrupado en cinco familias de materiales:

- 1 — Granitos y neises.
- 2 — Cuarzoesquistos.
- 3 — Esquistos cuarzomíceos y micáceos.
- 4 — Grauvacas.
- 5 — Anfibolitas y rocas ultrabásicas.



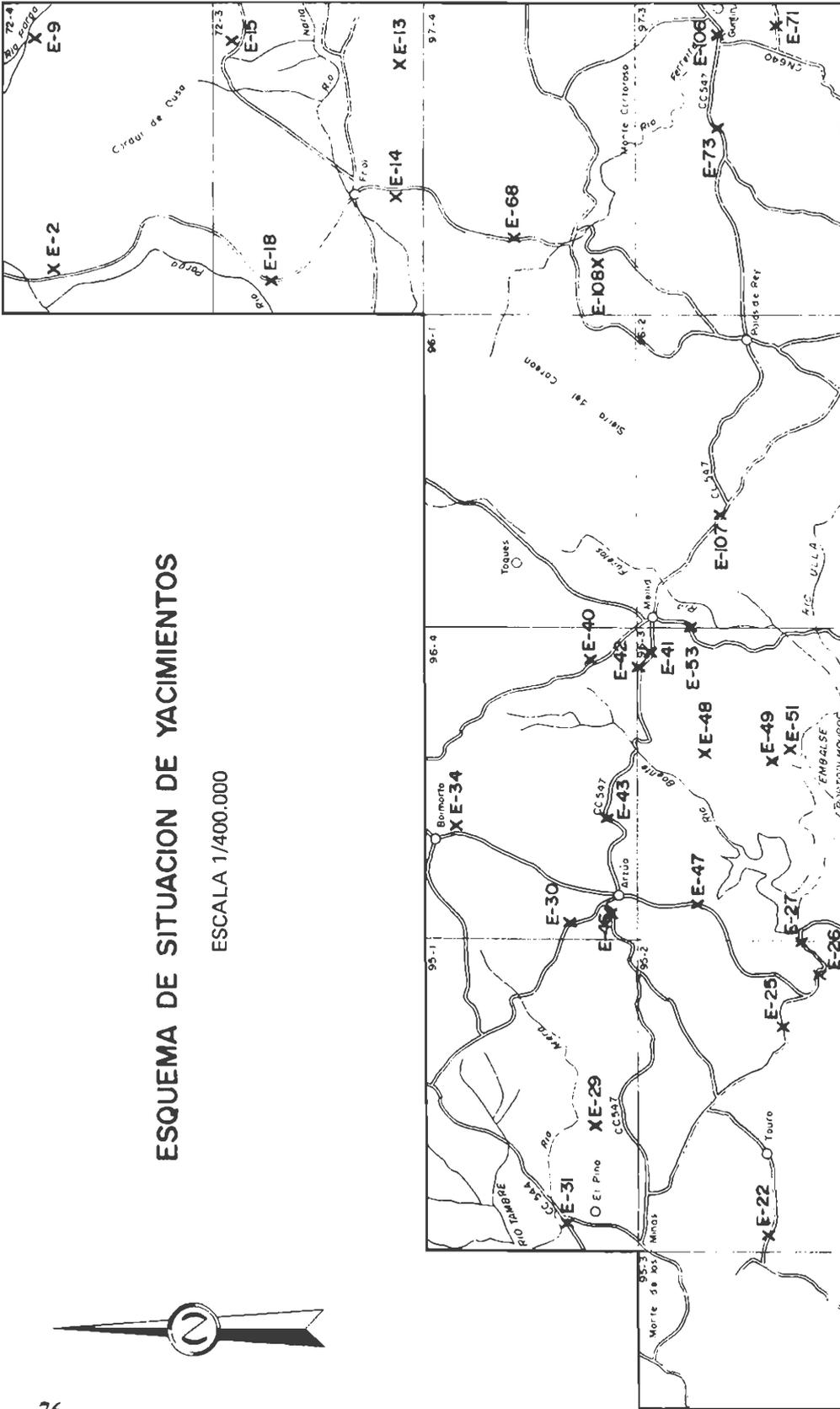
Foto 25.— Bloques de granito de Guítiriz en cantera E-14.
(Carretera local de Friol a Palas de Rey. Km 2,5) (01j).

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación



ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS

ESCALA 1/400.000



NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Dentro de estos grupos las características petrográficas y mecánicas mantienen una cierta semejanza, siendo las diferencias más marcadas las debidas a una fracturación o tectonización diferente, o bien a su diverso grado de alteración.

1 — Granitos y neises.— La utilización de este tipo de materiales está regida por su grado de alteración. Al ser su fracturación baja, sólo serán utilizables los materiales que tengan una alteración media (excepcionalmente), o estén completamente frescos. La naturaleza macrocristalina heterogénea de estos materiales, compuestos por cuarzo, feldespato, plagioclasa y micas, los hace más idóneos para su utilización en las capas intermedias. Su uso en hormigones hidráulicos se ha generalizado en toda la región, si bien limitándose a los tamaños más gruesos. El caso de los jabres se contempla específicamente en el apartado de Préstamos.



Foto 26.— Cuarzoesquistos. Cantera E—29. (10d)

2 — Cuarzoesquistos.— Estos materiales manifiestan una gran dureza al ser su componente fundamental el cuarzo. Unido a esta dureza manifiestan unas condiciones externas de isotropía, que les hacen bastante adecuados para capas de rodadura, a pesar de lo cual microscópicamente la esquistosidad es bastante manifiesta. Estos materiales en las zonas cartografiadas se encuentran normalmente frescos, por lo que se puede decir que prácticamente todas las áreas cartografiadas serán canterables.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación



Foto 27.— Esquistos cuarzomícáceos. Cantera E—46. (10d).

3 — Esquistos cuarzomícáceos y micáceos.— Estos materiales manifiestan una clara orientación de sus minerales, que sólo les hace aptos para capas de base, en el caso de que su alteración sea lo suficientemente baja para permitirles cumplir las condiciones mínimas usuales.

4 — Grauvacas.— Normalmente aparecen frescas, y su gran dureza y falta de alteración las hace idóneas para capas de rodadura, pudiendo además generalizar su uso al resto de las capas y a los hormigones.

5 — Peridotitas y anfibolitas.— Las peridotitas son el material idóneo de canteras para las capas de rodadura, debido a sus condiciones de isotropía y a su gran dureza, aunque ésta a su vez puede influir en el coste debido a su dificultad de machaqueo y trituración. Las anfibolitas también presentan una gran dureza aunque tienen una ligera orientación que las hace menos aptas para capas de rodadura, aunque en líneas generales se pueden considerar como un material aceptable, siempre que se encuentren en un estado fresco. Su utilización puede también generalizarse.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

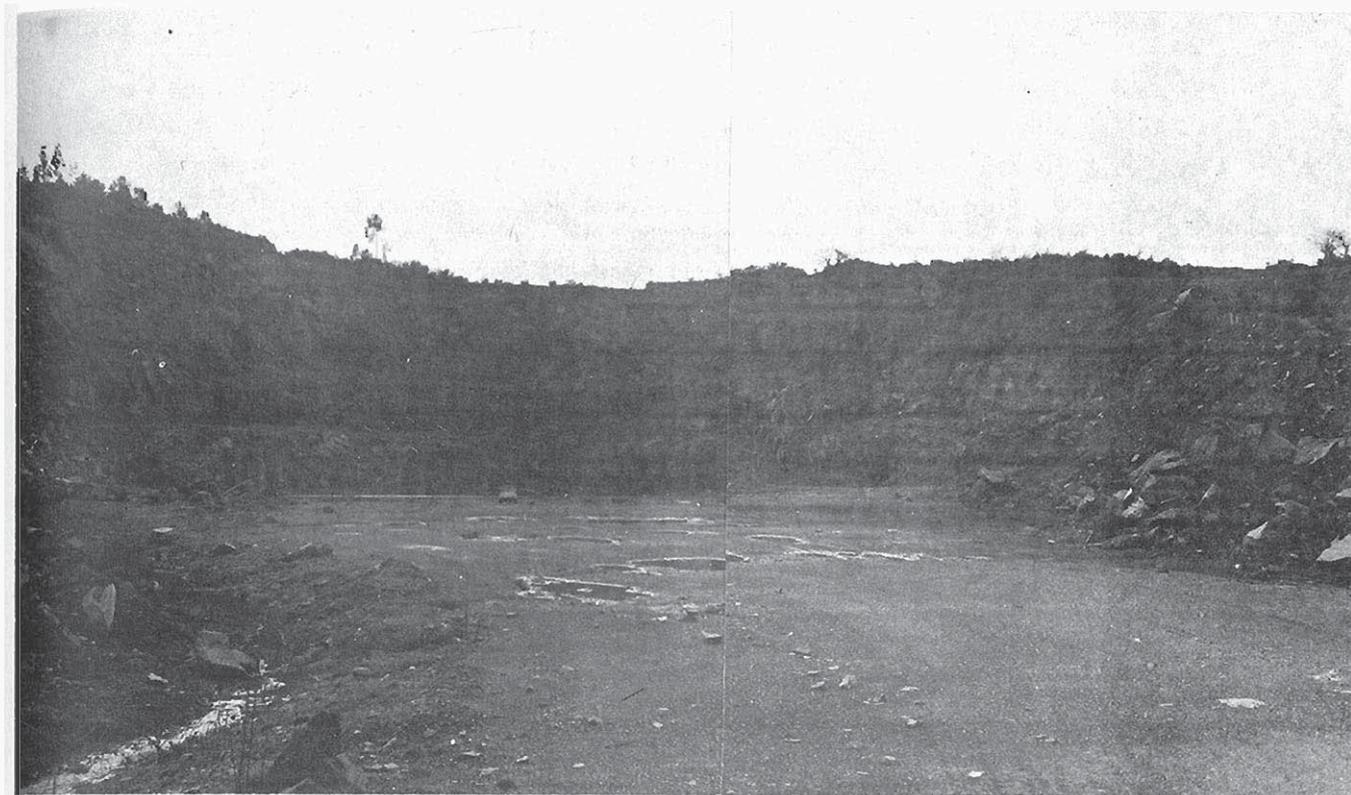


Foto 28.— Grauvacas y cuarzoesquistos. Cantera E—27.
(Junto al Embalse de Portodemouros). (10d).



Foto 29.— Anfibolitas y gabros. Cantera E—42.
(Km 563,5 de la carretera comarcal 547). (05a).

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Todas las condiciones antes resumidas se refieren a las del material de mejor calidad, pudiendo éstas variar sustancialmente de un punto a otro por razón de la descomposición de la roca.

5.2 GRAVERAS

En la zona gallega, los depósitos fluviales se caracterizan por ser unos materiales con una gran proporción de finos, por lo que prácticamente son inexistentes las graveras limpias en los cuadrantes reconocidos.

La única gravera en explotación se encuentra en la 2ª terraza del río Parga, a la altura de Begonte, con gravas y arenas bastante sucias, por lo que se necesitaría efectuar una selección previa relativamente costosa.

Existe además un conjunto de areniscas deleznable que pueden ser explotadas como areneros. Sin embargo su volumen localizado siempre es pequeño, y su grano muy uniforme.

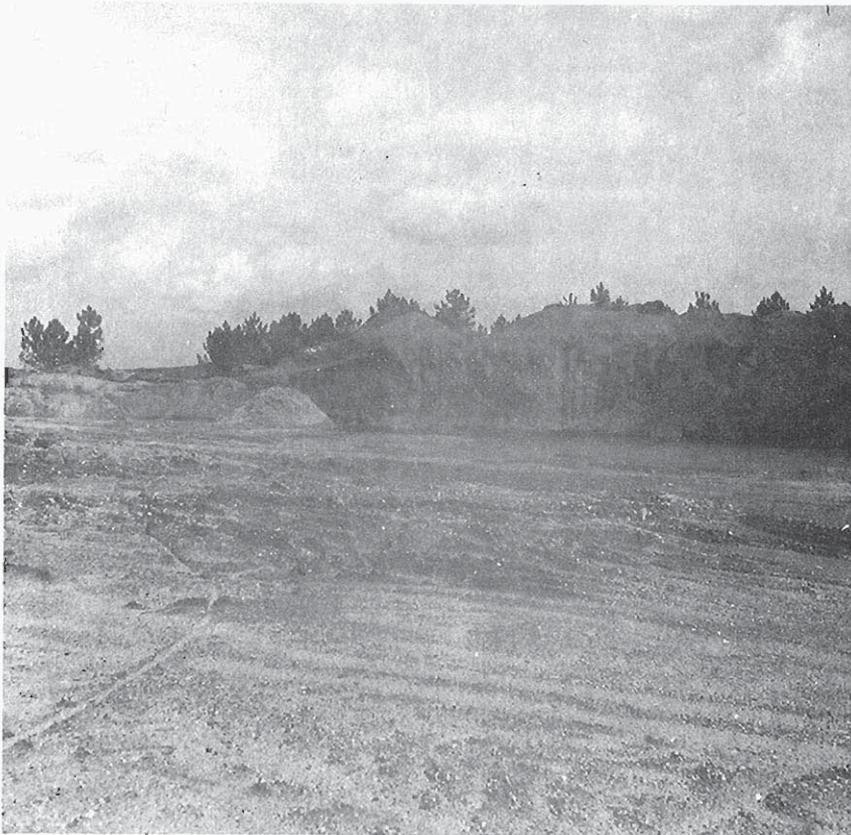


Foto 30.— Gravera en explotación en la 2ª terraza del río Parga.
(A 800 m al oeste de Begonte, en la margen sur del río). (40f).

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

5.3 PRESTAMOS

Los materiales fluviales cuaternarios situados en la zona, pueden ser utilizados como préstamos cuando la proporción de finos limoarcillosos lo permita. Actualmente en la 2ª terraza del río Parga existe una gravera en explotación (Punto E-9), que aunque tiene una elevada proporción de finos que no les hace aptos como áridos de hormigones, se utiliza como material de préstamo. Toda esta terraza parece ser un material apropiado, siendo su volumen prácticamente ilimitado.

El fanglomerado terciario de Guntín, en su horizonte superior con mayor proporción de gruesos, puede dar materiales aptos para la ejecución de terraplenes, si bien su proporción arcillosa exigirá ensayos que confirmen su idoneidad.

Los jabres, granitos y neises bastante alterados, son buenos materiales de préstamo. Están diseminados por toda la zona granítica y hay varias canteras explotadas anteriormente con este fin. En terraplenes de cierta envergadura pueden presentar fenómenos de acarreamiento que habrán de tenerse en cuenta.

Los esquistos precámbricos y cámbricos, aunque no son un buen material, por su situación geográfica podrán ser en algún caso utilizados como préstamo, debiéndose estudiar su comportamiento en cada caso particular.

5.4 YACIMIENTOS QUE SE DEBERAN ESTUDIAR CON DETALLE

A continuación se relaciona un conjunto de canteras que por su accesibilidad, situación, volumen de explotación y calidad del material, merecen especial mención, recomendándose además un estudio de sus características fundamentales.

- E9 Gravas mal seleccionadas con lentejones areno-arcillosos. Se encuentra situada a 800 m al oeste de Donalbay. Buen material para préstamo con un volumen explotable de quinientos mil m³.
- E15 Granito de turmalina de grano medio, con frecuentes diques de pegmatita. El material está fresco y se encuentra situado en la carretera de Vicinte a Friol a kilómetro y medio de Vicinte, con un volumen explotable prácticamente ilimitado.
- E22 Esquistos de grano fino y medio. Se encuentran en la carretera local de Puente Ulla a Arzúa, en el Km 33,5, con un volumen explotable ilimitado.
- E26 Grauvacas y cuarzoesquistos. Se encuentran en la carretera local de Santa Irene a Lalín, junto al puente sobre el río Ulla. El volumen explotable es mayor de un millón de m³.
- E27 Grauvacas, cuarzoesquistos y pizarras. Se encuentran en la carretera de Muros a río Ulla, en el Km 28,5, junto al Embalse de Portodemouros. Su volumen es ilimitado.
- E29 Cuarzoesquistos. Se encuentran a 2 Km al norte del Km 589,5 de la carretera comarcal 547 en una Pista de Colonización. Volumen explotable cien mil m³.
- E30 Esquistos cuarzomicaáceos grises. Situada en el Km 10 de la carretera local de Sebio a Arzúa. El volumen explotable es de cien mil m³.
- E31 Esquistos cuarzomicaáceos grises. Situada en el Km 28 de la carretera de Villalba a Santiago, 500 m al norte. Volumen explotable superior a medio millón de m³.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

- E43 Esquistos cuarzomíceos frescos. Situada en la carretera Lugo—Santiago, Km 572,8, 50 m al norte. Volumen superior al millón de m³.
- E46 Esquistos cuarzomíceos frescos. Situada en la carretera Lugo—Santiago, Km 579,5. Volumen superior a cien mil m³.
- E51 Piroxenitas frescas. Situada en la carretera de Mellid a Ribadulla, 2 Km después de Villardeferreiros. Volumen explotable superior a un millón de m³.
- E53 Anfibolitas frescas con algo de estructura fluidal y fracturación alta. Situada en el Km 7 de la carretera de Mellid a Chorén. Volumen explotable superior a un millón de m³.
- E68 Neis y granito. Situada en la carretera de Palas de Rey a Friol, entre Jul y Ferreira. Volumen explotable cien mil m³.
- E107 Peridotitas completamente frescas con un frente de excavación abierto para antiguas minas de amianto. Situada en la carretera comarcal 547, km 554,5, desviación 300 m hacia el norte. Volumen ilimitado.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Y A C I M I E N T O S R O C O S O S									
IDENTIFICACION DENOMINACION	ENCUADRE Lit. Scaire	MATERIAL		LOCALIZACION		EXPLOTACION		OBSERVACIONES (4)	
		TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	E D A D	Hoja 1:50,000	COORDENAD	RECUBRIM. (m)	C.APRV (m ³)	(Accesos, estructura, utilización, etc)
E-0	01m C-1	Granito	Granito de grano medio, fresco poco clasado.	Precámbrico	72	3°59'50" 43°07'50"	10 ² x 2.10 ⁴	0,9	Camino de Begonte a Donabay, a 800 m de Donabay. CI
E-2	10J B-1	Esquistos	Esquistos; no se ve estratificación, fracturación intensa.	Precámbrico	72	4°08'40" 43°08'50"	10 ² x 2.10 ⁴	0,6	Carretera Parga a Frial, desvia hacia el Este a 2 Km. de Parga. CB
E-13	01n C-1	Granito	Granito de turmalina, de grano medio. Material fresco.	Precámbrico	72	4°02'00" 48°01'00"	10 ² x 2.10 ⁴	0,8	Carretera local de Frial a Lugo, en Km 14 desviación hacia Donos, a continuación pista en mal estado, 800m al Sur de Donos. CI
E-14	01l C-1	Granito	Granito de 2 micas de grano medio. Material fresco.	Precámbrico	72	4°06'20" 43°00'50"	3.10 ³ x 5.10 ⁴	0,9	Carretera local de Frial a Palas del Rey Km 2,5. CI
E-15	01m C-1	Granito	Granito de turmalina, de grano medio, con frentes alqueros de pegmatita. Material fresco.	Precámbrico	72	4°01'20" 43°04'30"	10 ³ x ∞	0,9	El volumen explotado es la suma de 3 canteras en el mismo material muy próximos. Carretera de Vicente a Frial, a 1,5 Km de Vicente CI
E-18	01h C-1	Granito	Granito de 2 micas de grano medio. Material fresco.	Precámbrico	72	4°08'40" 42°02'55"	5.10 ² 5.10 ⁴	0,8	Carretera local de Frial a Parga, a 3,5 Km de Frial
E-22	10d B-1	Esquistos	Esquistos de grano fino y medio. Diaclasa - do intenso. Poca alteración.	Precámbrico	95	4°39'15" 42°51'55"	10 ³ x 10 ⁶	0,7	Carretera local de puente Ulla a Azua Km. 33,5. Hay 2 canteras, el volumen explotado corresponde a las dos. CB
E-25	10d B-1	Cuarzosquistos	Cuarzosquistos de grano medio algo verdosos. Poca alteración.	Precámbrico	95	4°32'40" 42°51'20"	5.10 ² x 5.10 ³	0,7	Carretera local de Santa Irene a Lalin. Km. 11,3 CB

(1) Utilización: C.U. = Cualquier uso; H. H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Copa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base; etc.

X Volumen explotación

∞ Volumen ilimitado

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

IDENTIFICACION		MATERIA		LOCALIZACION		EXPLOTACION		OBSERVACIONES (4)
DENOMINACION	ENCUADRE LITOLÓGICO	TIPO DE S. CA.	COMPOSICIÓN Y TEXTURA	E.D.A.D.	Hoja 1:50,000	REC.VOLUMEN (m ³)	REC.VOLUMEN (m ³)	
E-27	10d B-1	Cuarzoesquistos	Cuarzoesquistos muy duros. Material fresco. Hay pequeños diques de cuarzo.	Precámbrico	95	10 ³ x 0,7	10 ³ x 0,7	Zona alterada. Carretera de Muros a Rio Ulla Km. 28,5. CR
E-29	10d B-1	Cuarzoesquistos	Cuarzoesquistos muy duros, ricos en calcopirita.	Precámbrico	95	10 ³ x 0,7	10 ³ x 0,7	Zona alterada. 2 Km. al Norte del Km 589,5 de la cra comarcal 547 en camino de Concentración Parcelaria. CR
E-30	10d B-1	Esquistos	Esquistos cuarzomicaáceos grises, fracturación media.	Precámbrico	96	5.10 ³ x 0,7	5.10 ³ x 0,7	Km 10 de carretera local de Sebio a Arzuá. CB
E-31	10d B-1	Esquistos	Esquistos cuarzomicaáceos grises, fracturación media.	Precámbrico	95	10 ⁴ x 0,7	5.10 ³	Km 28 de carretera de Villalba a Santiago; desviación 500m al Norte. CB
E-34	01a 01b C-1	Neis	Neis bastante alterados, casi jabre	Precámbrico	96	9.10 ² x 0,6	5.10 ³	Des canteras muy proximas; carretera de Boimorto a Muros. En el Km 6,5 desviación hacia el NE por la cra local a Carredoiras, cantera a 0,6Km de la desviación. Préstamo
E-41	01b 01c C-1	Neis	Neis de alteración media.	Precámbrico	96	10 ³ x 0,6	10 ⁴	Km 563,5 cra. comarcal 547 Préstamo
E-42	05a	Anfibolitos y gabbros	Anfibolitos con zonas de menor metamorfismo (gabbro). Material fresco	Precámbrico	96	3.10 ³	3.10 ⁴	Zona alterada; Km 563,5 cra comarcal 547 Desviación 100m. al Norte. CR
E-43	10b B-1	Esquistos cuarzo micaáceos	Esquistos cuarzo micaáceos, frescos, fracturación intensa.	Precámbrico	96	10 ³ x 0,6	10 ⁶	Carretera comarcal 547 Km 572,8. Desviación 50m al Norte. CI
E-45	10b B-1	Esquistos cuarzo micaáceos	Esquistos cuarzomicaáceos, frescos, fracturación intensa	Precámbrico	96	4.10 ³ x 0,7	10 ³	Cubierta alterada. Km 579,5 de carretera comarcal 547. CI

(1) Utilización. C.U. = Cualquier uso; H.I. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base, etc.
X Volumen explotación
∞ Volumen ilimitado

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Y A C I M I E N T O S R O C O S O S									
IDENTIFICACION	MATERIAL	LOCALIZACION	EXPLOTACION		OBSERVACIONES (4)				
			TIPO DE ROCA	TIPO DE LOCALIZACION		RECURSOS	VOLUMEN		
DENOMINACION	COMPOSICION Y TEXTURA	COORDENADAS	RECURSOS	VOLUMEN	(Accesos, estructura, utilización, etc)				
E-47	Esquistos cuarzo micáceos	96	4° 29' 00" N 42° 53' 35" W	2.10 ³ 5.10 ⁴	Zona alterada. Carretera Arzua a Dombodan Km. 4 CB				
E-48	Esquistos	96	4° 23' 50" N 42° 53' 15" W	4.10 ² 10 ⁴	500m al Este de Corballido, carretera de Melilla a Ribadulla. Préstamo				
E-49	Neis	96	4° 24' 10" N 42° 51' 50" W	3.10 ³ 5.10 ⁵	Carretera de Melilla a Ribadulla 500m después de Villardeferreiros. Préstamo				
E-51	Piroxenitos	96	4° 24' 20" N 42° 50' 55" W	10 ³ 10 ⁶	Hay tres conteras en un radio de 1Km. Volumen total explotado en las tres. Cra de Melilla a Ribadulla 2 Km después de Villardeferreiros CR				
E-53	Anfibolitas	96	4° 20' 05" N 42° 53' 15" W	2.5.10 ² 10 ⁶	Km 7 de la carretera de Melilla a Lalin CI				
E-106	Jabre	97	4° 01' 40" N 42° 53' 40" W	10 ³ 5.10 ³	Carretera de Guntín a Lugo, al salir de Guntín al Este junto a la carretera Préstamo				
E-71	Brecha ferruginosa	97	4° 01' 10" N 42° 52' 00" W	8.10 ³ 3.10 ⁶	1 Km al Este del Km. 2,5 de la carretera de Lugo a Portugal CB				
E-73	Cuarzitas y arenitas	97	4° 04' 35" N 42° 53' 00" W	3.10 ³ 5.10 ³	Carretera de Palos de Rey a Lugo HH y CR				
E-68	Granito y neis	97	4° 07' 20" N 42° 58' 05" W	1.5.10 ³ 10 ⁵	Carretera de Palos de Rey a Frial (al Este junto a la cra.) entre Jul y Ferreira. CI				
E-107	Peridotitas con serpentina	96	4° 15' 50" N 42° 53' 20" W	5.10 ³ ∞	Carretera comarcal 547 Km 554,5. Desviación 300m al Norte. CR				

(1) Utilización C.U. = Cualquier uso; H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base, etc.
 x Volumen explotación
 ∞ Volumen illimitado

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

Y A C I M I E N T O S R O C O S O S									
IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		EXPLOTACION		OBSERVACIONES (1)	
DENOMINACION	ENCUADRE	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	E D A D	Hoja	RECUBRIMIENTO	VOLUMEN	CAPACIDAD	(Accesos, estructura, utilizacion, etc)
	L.I.				COORDENADA	(m.)	(m ³)	(m ³)	
E-108	11 b	B-2	Cuarcito Cuarcita de tonos aceros, muy dura, con fracturación paralela a la bedding.	Precombrico	97 4°08'00" 42°56'00"	2m.	45.10 ³	0.8	Carretero de Palas de Rey a Friol, al Oeste despues de la desviación a Berbetorosa. CI

(1) Utilización: C.U. = Cualquier uso; H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C. I. = Capa intermedia; C. B. = Capa base; etc.
 X Volumen explotación
 ∞ Volumen limitado

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

YACIMIENTOS GRANULARES										
IDENTIFICACION		MATERIAL			LOCALIZACION			EXPLOTACION		OBSERVACIONES
DENOMINACION	ENCUADRE Lit. Geotec.	TIPO	DESCRIPCION	EDAD	HOJA (1:50,000)	COORDENADAS	RECUB (m)	VOLUMEN (m ³)	C. APIV	
E-9	40f A-3	Terrazo	Gravas mal seleccionadas con tentelones areno-arcillosos.	Cuatremaric	72	4° 01' 15" 43° 09' 20"	5.10 ⁴ 5.10 ⁵	0,6		Situada en C.C. N°547 en el Km. 531,5 desviación hacia Donalbay; a 800m. desviación hacia Gándara de Castro. HH y CSB y Préstamo

(1) Utilización: C.U.= Cuatquier uso; H.H.= Hormigones hidráulicos; M.B.=Mezcla bituminosa; C.R.=Capa rodadura; C.I.=Capa intermedia; C.B.=Capa base, etc
X=Volumen explotado

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- *Capdevila, Raymond.* – Zones de métamorphisme régional progressif. dans le segment hercynien de Galice Nord Orientale (Espagne). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 266. 1968
- *Capdevila, Raymond.* – Sur le contrôle lithologique et structural du granite de Guitiriz (Lugo, Espagne). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 258. 1964
- *Capdevila, Raymond.* – Les types de métamorphisme “intermédiaires de basse pression” dans le segment hercynien de Galice nord orientale (Espagne). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 266. 1968
- *Capdevila, Raymond.* – Répartition et habitus de l’apatite dans le granite de Neira (Espagne), comparaisons avec des données expérimentales et applications pétrogénétiques. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 264. 1967
- *Capdevila, Raymond et Vialette, Yves.* – Premières mesures d’âge absolu effectuées par la méthode au strontium sur des granites et micaschistes de la province de Lugo (Nord–Ouest de l’Espagne). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 260. 1965
- *Capdevila, Raymond.* – Sur la présence de sills basiques et ultrabasiques métamorphisés dans la région de Villalba (Lugo–Espagne). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 262. 1966
- *Capdevila, Raymond.* – Sur la géologie du Précambrien et du Paléozoïque dans la région de Lugo et la question des plissements assynclinaux et sardes en Espagne. Notas y Comunicaciones. Inst. Geológico y Minero de Esp., n° 80. 1965
- *Matte, Philippe et Ribeiro, Antonio.* – Les rapports tectoniques entre le Précambrien ancien et le Paléozoïque dans le Nord–Ouest de la Péninsule Ibérique: grandes nappes ou extrusions? C.R. Acad. Sc. Paris, t. 264. 1967
- *Matte, Philippe.* – Le Précambrien supérieur schisto-gréseux de l’Ouest de Asturias (Nord–Ouest de l’Espagne) et ses relations avec les séries Précambriennes plus internes de l’arc galicien. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 264. 1967
- *Matte, Philippe.* – Remarques préliminaires sur l’allure des plis hercyniens en Galice Orientale. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 259. 1964
- *Navarro Alvargonzález, A. y del Valle Lersundi, J.* – Bosquejo geológico de la mitad Norte de la provincia de Pontevedra. Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de Esp. n° 53. 1959

- *Parga Pondal, I.— Mapa petrográfico estructural de Galicia. Inst. Geol. Min. de Esp. 1963*
- *Parga Pondal, I; López Azcona, J.M. y Torre Enciso, E.— Mapa geológico de la provincia de la Coruña. E: 1:200.000. Inst. Geol. Min. de España. 1964*
- *Parga Pondal, I.— Observación, interpretación y problemas geológicos de Galicia. Not. y Com. Inst. Geol. Min. de España n^o 59. 1960*
- *Parga Pondal, I. y Trinidad Aleixandre.— La arenisca ortocuarcítica de Gistral (Lugo). Not. y Com. Inst. Geol. Min. de Esp. n^o 87. 1966*
- *Parga Pondal, I. y Torre Enciso, E.— Sobre una relación entre los tipos de disyunción de los granitos gallegos y su historia geológico—tectónica. Not. Com. Inst. Geol. Min. de Esp. n^o 32. 1953*
- *Walter, Roland.— Resultado de investigaciones geológicas en el Noroeste de la provincia de Lugo(N.O.España). Not. Com. Inst. Geol. Min. de España. n^o 89. 1966*
- *Mapa Geológico de España. E: 1:200.000. Hoja n^o 8. Inst. Geol. Min. de España 1971*

7. APENDICES

7.1 ESTUDIO PETROGRAFICO DE ROCAS EN LAMINA DELGADA

MUESTRA E-14 Cantera (Carretera local de Friol a Palas de Rey, Km 2,5).

Descripción macroscópica:

Roca granitoidea compacta de grano medio y colores claros, en la que, sobre un fondo blanco, aparecen dispersos granos grises de cuarzo hasta de 5 mm. de diámetro. Los puntos que dan brillo a algunos sectores de la masa corresponden a laminillas blancas y negras de moscovita y biotita.

Descripción microscópica:

Textura: Holocristalina, equidimensional de grano medio. Vestigios de presiones en las figuras anómalas de interferencia y en la extinción ondulante del cuarzo. Pequeñas fisuras en plagioclasa y cuarzo.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Microclina, plagioclasa, moscovita y biotita (escasa).

2) Accesorios:

Circón.

Clasificación: *Granito calcoalcalino de moscovita y biotita.*

MUESTRA E-16 Filitas de Fro (200 m al norte de Mazcarelle).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica con esquistosidad manifiesta, rica en minerales de hábito planar. Se ven a simple

vista, a pesar de ser de grano fino, alteranancias milimétricas de bandas ricas en cuarzo y bandas micáceas. Está en parte alterada por lo que superficialmente aparecen óxidos de hierro que tñen la roca.

Descripción microscópica:

Textura: Esquistosa con predominio de cuarzo, que se dispone en bandas o lentículas limitadas por minerales micáceos. Estos se estructuran en fajas estrechas y con frecuencia discontinuas, afectadas a veces por repliegues violentos.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, biotita y moscovita.

2) Accesorios:

Opacos, óxidos de hierro y apatito.

3) De alteración:

Clorita.

Clasificación: *Esquisto filítico de cuarzo y micas.*

MUESTRA E-18 Cantera (Carretera local de Friol a Parga, a 3,5 Km de Friol).

Descripción macroscópica:

Roca granitoidea de grano medio en la que las micas y cuarzo, además de presentarse dispersos, se concentran a veces en una pequeña área formando nidos de colores más oscuros. En torno a la biotita aparecen colores amarillentos que indican un principio de alteración.

Descripción microscópica:

Textura: holocristalina de grano bastante uniforme, de tamaño medio, con fisuras que afectan a algunos de sus componentes y extinción ondulante en el cuarzo. Micas orientadas.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Microclina, plagioclasa, cuarzo, moscovita y biotita.

2) Accesorios:

Circón.

3) De alteración:

Damourita y clorita.

Clasificación: *Granito calcoalcalino orientado de moscovita y biotita.*

MUESTRA E-21 Esquistos de Arzúa (Carretera de Cebreiro a Touro, 1 km al norte de Touro).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica con esquistosidad clara. Bandas de minerales máficos estrechas y ligeramente onduladas, que individualizan otras más gruesas y de tonos claros. Aparecen áreas pequeñas y dispersas de un mineral grisáceo de brillo céreo.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa con bandas de cuarzo y micas, que engloban porfidoblastos de granate y concentraciones anubarradas de grano fino de moscovita. En torno a esta áreas de hábito equidimensional se incurvan los minerales planares.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

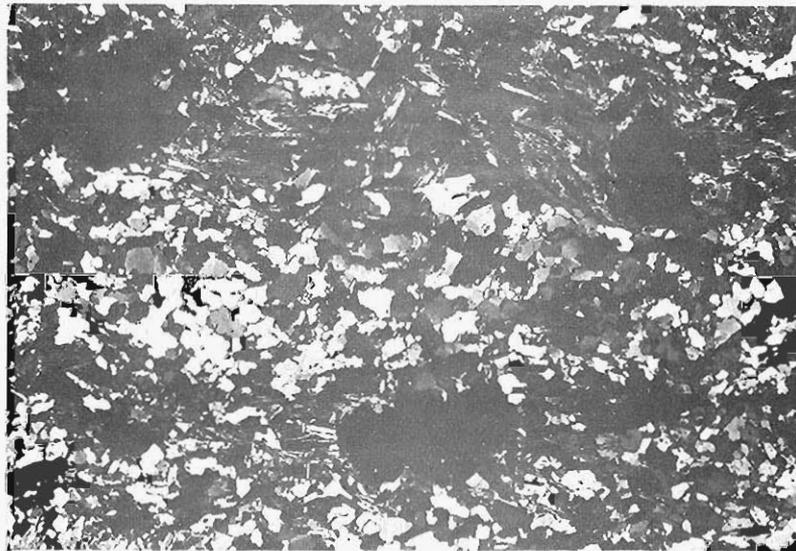


Foto 31.-- Muestra E-21. Cuarzo, granate, moscovita y biotita.

Cuarzo, moscovita, granate y biotita.

2) Accesorios:

Circón, opacos, y apatito.

Clasificación: *Esquisto cuarcítico de moscovita y biotita con granate.*

MUESTRA E-22 Cantera (Carretera local de Puente Ulla a Arzúa, km 33,0).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta, con bandeo anastomosado, que da lugar a lentejones milimétricos alargados de cuarzo y otros componentes claros, rodeados y separados entre sí por láminas de minerales micáceos. Superficialmente presenta colores ocres debido a los hidróxidos de hierro.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa. Con bandas continuas de cuarzo, y discontinuas y flexuosas de mica. Estas se deforman sobre todo en las proximidades de los porfidoblastos de granate.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, granate, moscovita y biotita.

2) Accesorios:

Feldespato potásico, opacos, circón y apatito.

3) De alteración:

Sericita.

Clasificación: *Esquisto cuarcítico-granatífero con moscovita y biotita.*

MUESTRA E-24 Esquistos de Arzúa (Carretera de Arzúa a Navas, km 8).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta, bandeada con elementos micáceos, en la que predominan los tintes oscuros.

Descripción microscópica:

Textura: bandas continuas de cuarzo, entre las que se disponen discontinuos los minerales micáceos para dar lugar a una textura esquistosa, que se deforma ligeramente en torno a los porfidoblastos de granate que hay en la masa.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, granate, biotita y moscovita (escasa).

2) Accesorios:

Feldespato potásico, opacos y apatito.

3) De alteración:

Clorita.

Clasificación: *Esquisto cuarcítico de moscovita y biotita con granates.*

MUESTRA E-24' Neis de San Román (Carretera de Arzúa a Navas, Km 8).

Descripción microscópica:

Roca metamórfica con textura neisico-esquistosa formada, por bandas deformadas de micas, en torno a feldespato abundante. Pequeños granos de cuarzo. Dominan los tonos claros y aparecen superficies con óxidos de hierro procedentes de alteración.

Descripción microscópica:

Textura: neísica con fajas discontinuas anostomosadas de micas, feldespato potásico, cuarzo y plagioclasas, que contornean y se deforman en las proximidades de los porfidoblastos de feldespato potásico, plagioclasa o cuarzo. En raros puntos sobrepasan el milímetro.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y moscovita.

2) Accesorios:

Oxidos de hierro, opacos y circón.

3) De alteración:

Damourita.

Clasificación: *Neis de cuarzo y feldespato.*

MUESTRA E-26 Cantera (Carretera local de Puente San Justo a Lalín, Km 29,7).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta de grano fino y color oscuro, en la que la esquistosidad apenas es observable a simple vista. Contiene biotita, quizás granates (granulaciones en la biotita) y cuarzo.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa, con cuarzo dominante, en la que destaca la orientación de los minerales micáceos en capas discontinuas finas menores de 0,3 mm, muy dispersas y replegadas. En algunos puntos aparecen porfidoblastos de granate, alrededor de los cuales se deforman los demás minerales componentes, especialmente las micas.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, moscovita, granate y biotita.

2) Accesorios:

Opacos, circón y apatito.

Clasificación: *Esquisto cuarcítico granatífero con moscovita y biotita.*

MUESTRA E-27 Cantera (Carretera de Pte. San Justo a Lalín, Km 28,5).

Descripción macroscópica:

Roca compacta, microcristalina, de grano fino muy uniforme, de color verdoso. Presenta fractura de bordes agudos.

Descripción microscópica:

Textura: roca sedimentaria de textura clástica, con granos poco seleccionados cuyo tamaño oscila entre 2 y 0,1 mm. Esfericidad variable con todos los tránsitos desde granos alargados a equidimensionales, si bien predominan los primeros que se disponen con su longitud mayor paralela a los planos de estratificación. Matriz con predominio de clorita.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, plagioclasa, clorita y sericita.

2) Accesorios:

Opacos y minerales pesados.

Clasificación: *Grauvaca*

MUESTRA E-28 Esquistos de Arzúa (Carretera comarcal 542, Km 600,5 al norte).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta de grano fino con bandeo poco destacado. En superficies frescas presenta tonos verdosos, que cuando la muestra está alterada, pasan a verdoso-amarillento o marrón oscuro.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa, un tanto difuminada. Formada por piroxenos, que se interrumpen por bandas estrechas de 1 a 2 mm de cuarzo y minerales opacos.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Diópsido, cuarzo y ortopiroxenos.

2) Accesorios:

Opacos.

Clasificación: *Esquisto diopsídico*.

MUESTRA E-29 Cantera (Carretera comarcal 547, Km 589,5. 1 Km al norte).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta de tonos oscuros, debido a la abundancia de minerales micáceos negros. Replegamientos intensos que se ven bien en la cara cortada para realizar la lámina delgada.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa, muy replegada y con frecuencia anostomosada, en la que las bandas de cuarzo abundantes, de hasta 3 mm de espesor, están separadas entre sí por capas de mica bastante replegada. Esta pierde su orientación y se incurva violentamente en las proximidades de los porfidoblastos de granate. Señales de haber estado sometida la roca a esfuerzos intensos.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, biotita, granate, moscovita y andalucita.

2) Accesorios:

Opacos, plagioclasa y apatito.

3) De alteración:

Damourita.

Clasificación: *Esquisto cuarzo-micáceo con granate y andalucita.*

MUESTRA E-30 Cantera (Carretera local de Sebio a Arzúa, Km 10).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta, finamente bandeada, que en su aspecto externo se asemeja a la muestra E-24. Se distinguen a simple vista el cuarzo, los elementos micáceos y unas granulaciones en las capas micáceas, que como se verá en la descripción microscópica son granates.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa con cuarzo equigranudo y porfidoblastos de granate. Minerales alargados en el sentido de la esquistosidad. Las micas y cuarzo se deforman ligeramente en torno a los porfidoblastos. Las bandas micáceas son muy estrechas.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, granate, clorita y biotita.

2) Accesorios:

Opacos y apatito.

Clasificación: *Esquisto cuarcítico-clorítico con granates.*

MUESTRA E-31 Cantera (Carretera de Villalba a Santiago, Km 28).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta de textura esquistosa, formada por bandas de cuarzo y mica. En las superficies formadas por estas últimas aparecen granulaciones que probablemente sean granates. Color gris oscuro.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa con bandeo muy nítido y poco deformado. Niveles muy continuos de 1 a 2 mm de grueso, formados únicamente por cuarzo en cristales grandes. Alternan con otros de 3 a 10 mm de ancho, en los que el cuarzo predominante y en cristales pequeños, está acompañado por micas muy discontinuas y granate.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, moscovita, granate y biotita.

2) Accesorios:

Ortosa, opacos y circón.

3) De alteración:

Clorita.

Clasificación: *Esquisto cuarcítico de moscovita y granates con biotita.*

MUESTRA E-34 Cantera (Carretera de Boimorto a Muros, Km 6,5 – 600 m al nordeste).

Descripción macroscópica:

Roca neísica con predominio de minerales claros dispuestos en glándulas de gran tamaño, separadas entre sí por bandas oscuras de minerales micáceos. En las proximidades de éstas aparecen tintes amarillentos de óxidos de hierro originados por alteración.

Descripción microscópica:

Textura: neísica, de grano muy variable. Cristales ovoides de microclina y plagioclasa, rodeados por bandas discontinuas de micas y por bandas bastante contínuas de cuarzo.

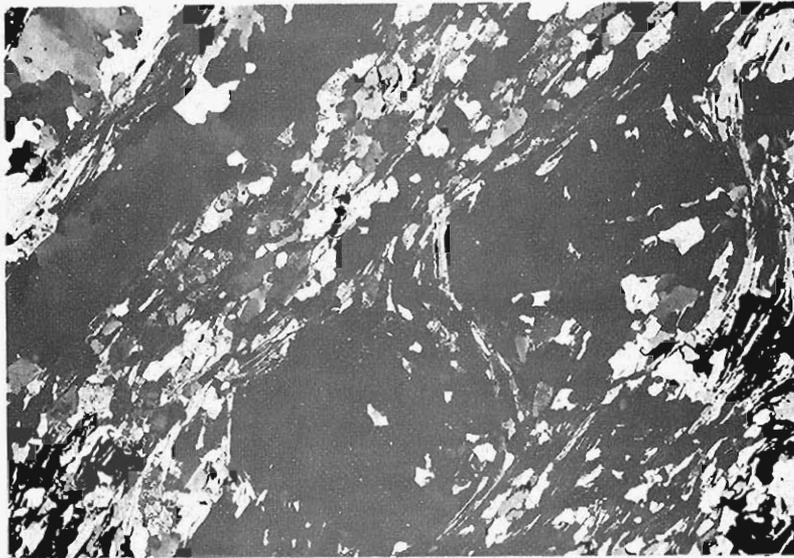


Foto 32.— Muestra E—31. Moscovita y biotita deformada en torno a porfidoblastos de granate. Cuarzo en bandas.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Microclina, plagioclasa, cuarzo, moscovita y biotita.

2) Accesorios:

Opacos.

3) De alteración:

Damourita y clorita.

Clasificación: *Neis granítico glandular*.

MUESTRA E—37 Anfibolitas de Mellid (Carretera de Mellid a Toques, Km 9; 500 m al este).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta de grano fino, en la que dispersos en una matriz grisácea, aparecen cristales orientados de tonos oscuros con dimensiones máximas que alcanzan los 2—3 mm. Superficialmente la roca toma tintes marrón oscuro debidos al óxido de hierro procedente de alteración.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa. Formada casi exclusivamente por bandas de hornblenda verde orientadas. Muy similar a la muestra E-44 pero más pobre en cuarzo. Tiene además fenocristales de granate y pequeños "diques" transversales a la esquistosidad.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Hornblenda y clinopiroxenos.

2) Accesorios:

Granate, cuarzo, plagioclasa y minerales pesados.

Clasificación: *Anfibolita hornbléndica*.

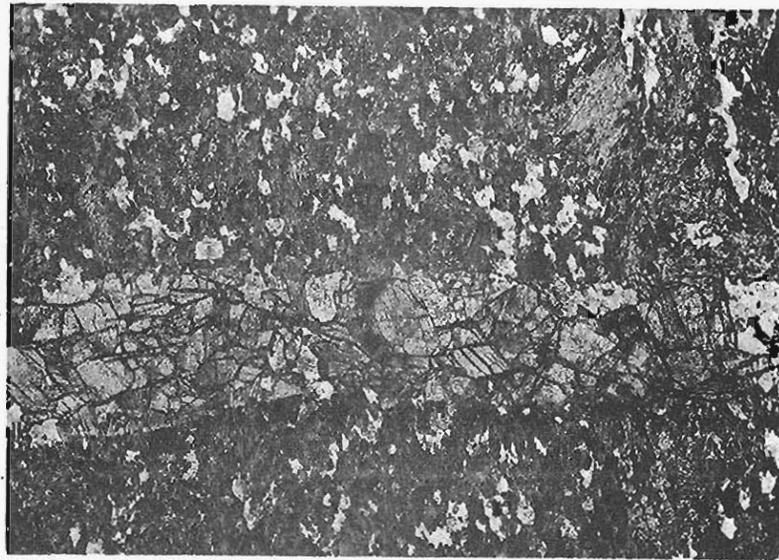


Foto 33.— Muestra E-37. Hornblenda verde, orientada, cortada por un díquecillo de clinopiroxenos.

MUESTRA E-38 Peridotitas, Piroxenitas y Serpentinias de Meire (Carretera de Mellid a Vilouriz, junto al arroyo Portacoyo).

Descripción macroscópica:

Roca ígnea de color verde oscuro a gris oscuro, suave al tacto, y muy homogénea, sin que se observe en ella bandeado ni ninguna otra ordenación especial regular.

Descripción microscópica:

Textura: fenocristales de olivino casi totalmente serpentinizados. Los límites originales de los fenocristales, cuando han desaparecido, vienen marcados por los minerales opacos. Coexisten con estos fenocristales otros de piroxenos.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Olivino y augita.

2) Accesorios:

Opacos.

3) Originados por la serpentización:

Antigorita y crisotilo.

Clasificación: *Serpentina derivada de peridotita wehrlita.*

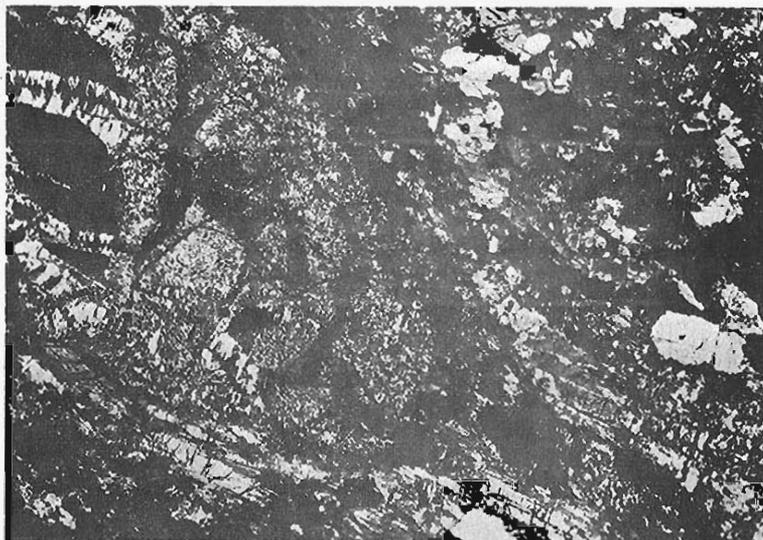


Foto 34.— Muestra E—38. Fenocristales de olivino en parte serpentinizados, augita y opacos.

MUESTRA E—39 Peridotitas, Piroxenitas y Anfibolitas de Meire (100 m al este de Vilouriz).

Descripción macroscópica:

Roca compacta formada por bandas anastomosadas de 0,5 a 4 mm de espesor, alternantes de color

verdoso y blanco. Se observa bien por otra de las caras del ejemplar, que las capas verdes están formadas por minerales máficos alargados.

Descripción microscópica:

Textura: facoidal. Formada por bandas de piroxenos de anchura que oscila entre 1 y 2 mm.

Señales de deformación intensa de la roca por:

- a) Extinción ondulante.
- b) Grano fino en unas bandas alternando con otras de grano más grueso.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Clinopiroxenos y ortopiroxenos.

2) Accesorios:

Opacos.

Clasificación: *Piroxenita con señales de deformación intensa.*

MUESTRA E-41 Cantera (Carretera comarcal 547, Km 563,5)

Descripción macroscópica:

Roca neósica blanquizca, con mica escasa y discontinua, que aparece entre glándulas tectonizadas y deformadas de cuarzo y feldespato.

Descripción microscópica:

Textura: cataclástica, facoidal, sin orientación clara, debido a los intensos esfuerzos a que se ha visto sometida la roca. Gran variación de tamaño de grano y desorden en la disposición de los minerales componentes. Estructura en mortero frecuente, rodeando a algunas zonas elipsoidales, menos trituradas.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, microclina y plagioclasa.

2) Accesorios:

Biotita, óxidos de hierro y opacos.

3) De alteración:

Damourita y sericita.

Clasificación: *Neis milonítico de cuarzo, microclina y plagioclasa.*

MUESTRA E-42 Cantera (Carretera comarcal 547, Km 563,5);

Descripción macroscópica:

Roca ígnea de grano grueso, de color oscuro, con abundantes ferromagnesianos, como se deduce de sus tonos y de su superficie de alteración verdoso-amarillenta. También presenta minerales claros, aunque menos abundantes.

Descripción microscópica:

Textura: granuda holocristalina. Fanerítica. Hipideomorfa de grano medio a grueso. La plagioclasa rellena el espacio existente entre los minerales máficos.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

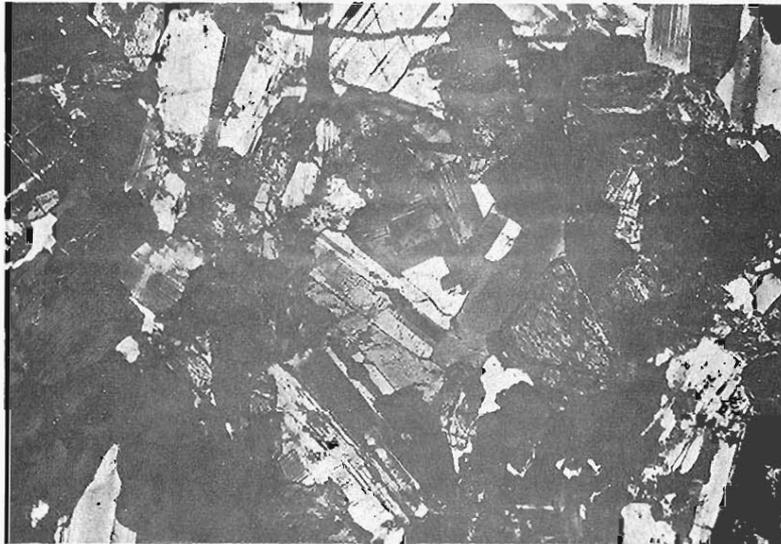


Foto 35.— Muestra E-42. Plagioclasa, con maclas polisintéticas, hiperstena y biotita.

Plagioclasa e hiperstena.

2) Accesorios:

Biotita, anfíboles y opacos.

3) De alteración:

Serpentina, damourita y clorita.

Clasificación: *Norita*.

MUESTRA E-43 Cantera (Carretera comarcal 547, Km 572,8).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta, de color oscuro, con bandas finas y dispersas de color claro, en las que se observan señales de movimientos intensos según planos coincidentes con la esquistosidad.

Descripción microscópica:

Textura: cataclástica. Grano fino cuya continuidad está cortada por múltiples superficies de deslizamiento muy próximas entre sí, dando lugar a lentejones de composición y disposición diferencial. En unos domina el cuarzo, con casi todos sus cristales orientados en la dirección del movimiento; en otros la sericita, dispuesta en una masa corrugada con superficies de deslizamiento que pasan a superficies S.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo y sericita.

2) Accesorios:

Opacos.

Clasificación: *Filonita*.

MUESTRA E-43' Cantera (Carretera comarcal 547, Km 572,8).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta, con un bandeado en el que alternan capas menores de 1 mm. Formadas por minerales blancos y verdosos. Superficialmente la muestra presenta colores amarillentos originados por la alteración.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa, debido a un bandeado alternante de hornblenda verde, y cuarzo más plagioclasa. Los prismas de hornblenda están orientados.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Anfíboles, cuarzo y plagioclasa.

2) Accesorios:

Circón y opacos.

Clasificación: *Anfibolita hornbléndica*.

MUESTRA E-44 Peridotitas, Piroxenitas y Serpentinias de Meire (Carretera local de Pedraza a Coto, Km 1).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica compacta de tipo básico, en la que se observa bastante bien la esquistosidad originada por la alternancia de minerales claros y oscuros, dispuestos en bandas a veces discontinuas. En superficies alteradas predominan los colores verdosos.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa formada por bandas de hornblenda verde y cuarzo alternantes. Los prismas del anfíbol son los predominantes y están orientados, dando origen a que aparezca esquistosidad y lineación en la roca. En algunos puntos de la muestra aparecen micropliegues.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Hornblenda y cuarzo.

2) Accesorios:

Opacos, óxidos de hierro y minerales pesados.

Clasificación: *Anfibolita hornbléndica*.

MUESTRA E-48 Cantera (Carretera de Mellid a Ribadulla, 500 m al oeste de Carballido).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica de grano fino en la que dominan los minerales micáceos. Lentejones de cuarzo menos abundantes. Color gris oscuro brillante, que pasa a tonos amarillentos dominantes, debido a la presencia de óxidos de hierro de alteración. Muestra señales de movimiento según los planos de esquistosidad.

Descripción microscópica:

Textura: esquistosa con señales de presiones fuertes. El cuarzo presenta extinción ondulante y se dispone en bandas anastomosadas, dibujando zig-zags o lentejones. Las micas presentan señales de cizalladura con la formación de suaves micropliegues.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Cuarzo, moscovita y biotita.

2) Accesorios:

Opacos y óxidos de hierro.

3) De alteración:

Clorita.

Clasificación: *Esquisto filítico de cuarzo y micas con señales de tectonización.*

MUESTRA E-51 Cantera (Carretera de Mellid a Ribadulla, 2 Km después de Villardeferreiros).

Descripción macroscópica:

Roca metamórfica básica, compacta. Dominan los colores verdes, interrumpidos por manchones lenticulares hasta de 5 mm de largo de color blanco, o por rayas milimétricas también blancas que cruzan las caras de la muestra.

Descripción microscópica:

Textura: minerales alargados dispuestos paralelamente, con incurvaciones de las secciones o pérdida de continuidad, debido a fisuras transversales a la esquistosidad.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Ortopiroxenos y clinopiroxenos.

2) Accesorios:

Opacos y cuarzo.

Clasificación: *Piroxenita*.

MUESTRA E-53. Cantera (Carretera Mellid-Lalín, Km 7).

Descripción macroscópica:

Roca compacta de color oscuro, con bandeo ligero por cambios progresivos de tonos. Punteado negro disperso. Las superficies de alteración toman tonos verdoso-amarillentos.

Descripción microscópica:

Textura: pseudobrechas de anfíboles y olivinos en una matriz de minerales serpentínicos de alteración. Los anfíboles están orientados por lo que en la lámina se ven múltiples secciones basales.

Minerales componentes

1) Fundamentales:

Anfíboles y olivino.

2) Accesorios:

Opacos y picotita.

3) De alteración:

Serpentina y antofilita.

Clasificación: *Anfibolita en proceso de serpentización.*

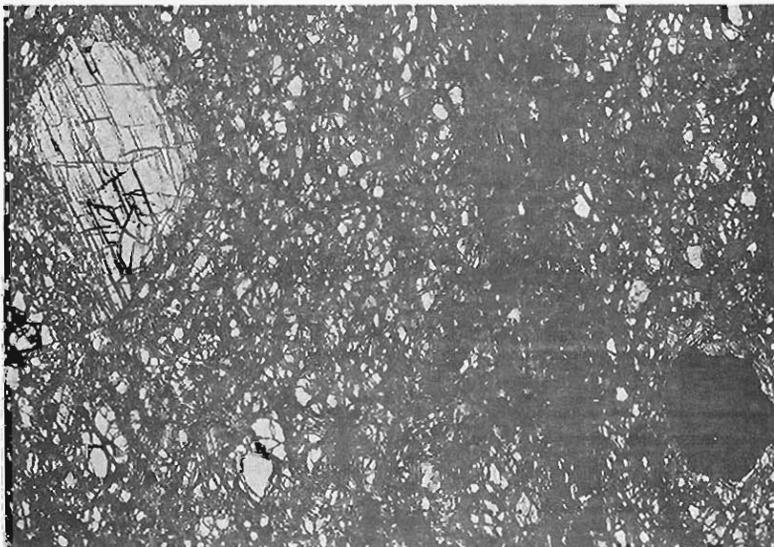
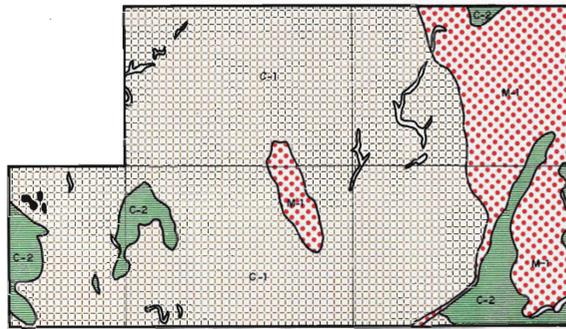


Foto 36.— Muestra E-53. Olivino en gran parte serpentizado y anfíboles.

SUELOS

- R. Suelos recientes. Rellenos
- S-1 Suelos arena-limosos de origen aluvial con abundancia de gruesos redondeados, compactos, permeabilidad de media a alta.
- C-1 Suelos arcillosos con algo de limo de origen aluvial, coluvial o eluvial, normalmente consolidados, plasticidad baja y resistencia de banda a media
- M-1 Suelos arena-limosos de origen coluvial o eluvial, procedentes de granito, densidad media, permeabilidad baja.
- C-2 Suelos de origen coluvial o eluvial, limo-arcillosos, procedentes de peridotitas; densidad media y permeabilidad baja.

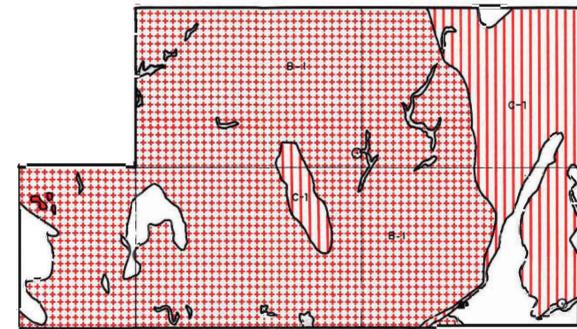
ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR Escala 1:200.000



SUELOS

- A-1 Rellenos localizados
 - A-2 Suelos arcillo-limosos de origen aluvial o coluvial, blandos.
 - A-3 Suelos arena-limosos de origen aluvial con abundancia de gruesos, densidad floja.
- ROCAS PIZARRO-ESQUISTOSAS**
- B-1 Formaciones peligrosas en algunos puntos por su inestabilidad
- ROCAS DE TIPO GRANITICO**
- C-1 Formaciones con zonas de alteración muy irregulares.

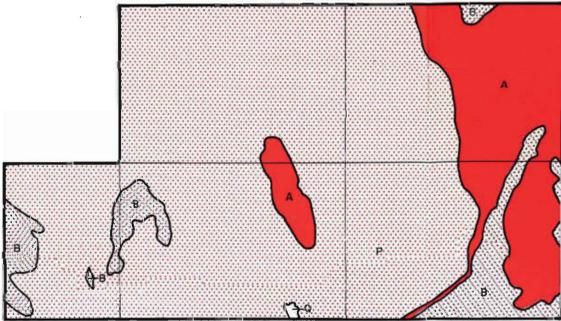
ESQUEMA GEOTECNICO Escala 1:200.000



SIMBOLOS

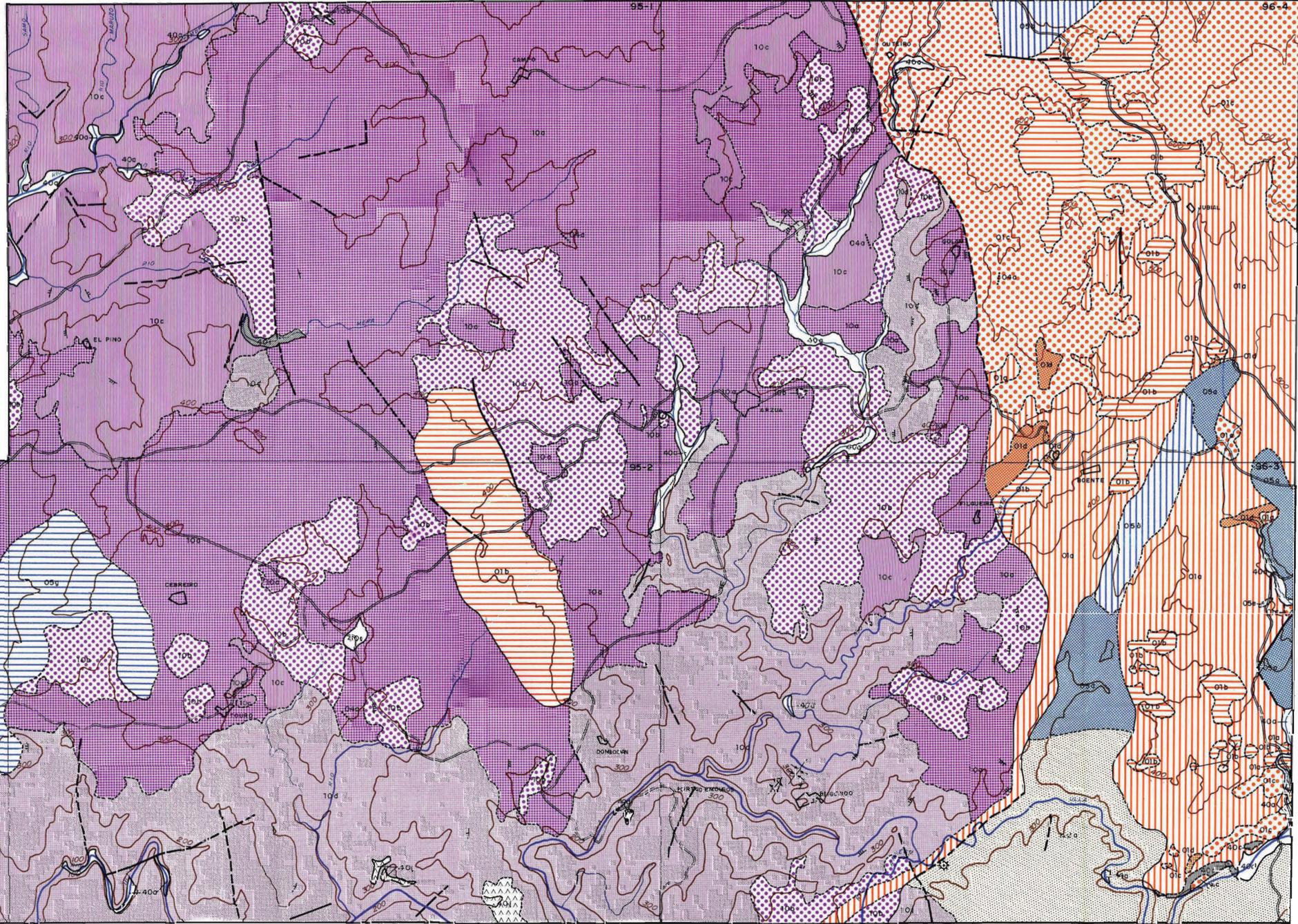
- Desprendimiento observado
- Deslizamiento activo
- Contacto entre distintos materiales

ESQUEMA GEOLOGICO Escala 1:200.000



- Q Cuaternario
- P Precámbrico
- A Formaciones plutónicas y metamórficas ácidas
- B Formaciones plutónicas y metamórficas básicas

MAPA LITOLOGICO - ESTRUCTURAL Escala 1:50.000



SUELOS

- 40a Gravas, arenas y limos en proporción variable. Depósitos poco homogéneos. Ripabilidad alta, buen drenaje, capacidad portante media, taludes naturales estables: B 30° (Cuaternario)
- 40c Gravas con matriz arena-limosas. Depósitos heterogéneos. Ripabilidad alta, capacidad portante y permeabilidad medias, taludes naturales estables B 25° (Cuaternario, P.a.: 7m.)
- 40d Rellenos artificiales procedentes de préstamos o escombrosas
- 40i Aluvial de limos arcillosos y arcillas limosas. Depósitos homogéneos. Permeabilidad baja, ripabilidad alta, capacidad portante media a baja, taludes naturales estables: B - M 30° (Cuaternario)
- 40j Coluvial de gravas angulosas con matriz limosa. Depósitos heterogéneos. Permeabilidad baja, ripabilidad alta, capacidad portante media a baja, taludes naturales inestables: M - A 60° (Cuaternario)

FORMACIONES ESQUISTOSAS PRECAMBRICAS

- 10a Esquistos micáceos de grano fino y medio, cuarzo-micáceos y cuaríticos, con alguna intercalación de grauwacos. Replegados, de fracturación intensa. Grado de alteración alto, ripabilidad alta, permeabilidad baja, capacidad portante media, taludes naturales inestables: M - B 20° (Precámbrico)
- 10b Idem. Grado de alteración medio, ripabilidad baja, capacidad portante media, taludes naturales inestables: M 40° (Precámbrico)
- 10c Idem. Grado de alteración bajo, ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M - A 60° (Precámbrico)
- 10d Idem. Material fresco, ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 70° (Precámbrico)

FORMACIONES PLUTONICO-METAMORFICAS ACIDAS

- 01a Neis de grano grueso, frecuentemente glandular. Fracturación baja. Grado de alteración alto, ripable, capacidad portante media, taludes naturales estables: B 15° (Precámbrico)
- 01b Idem. Grado de alteración media (50% de jabre); ripabilidad de alta a baja, capacidad portante media, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)
- 01c Idem. Grado de alteración bajo (25% de jabre); ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M - A 45° (Precámbrico)
- 01d Idem. Grado de alteración muy bajo (10% de jabre); ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 70° (Precámbrico)

FORMACIONES PLUTONICO-METAMORFICAS BASICAS

- 02a Complejo constituido por peridotitas, piroxenitas y serpentinas, de colores verdosos. Localmente pueden tener apariencia estratiforme, fracturación baja. No ripables, permeabilidad por fracturación, capacidad portante alta, taludes naturales estables: I 80° salvo en alguna zona lina, donde la alteración es muy elevada y sobrepasa los 5m. (Precámbrico)

FORMACIONES METAMORFICAS BASICAS

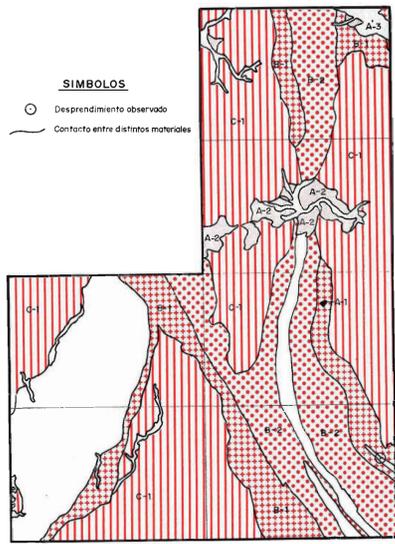
- 05a Anfibolitas verdes y gris verdosas. Normalmente masivas sin macroestratificación visible, salvo en los bordes de la formación. Material fresco, no ripable, impermeable, capacidad portante alta, taludes naturales estables: I 60° (Precámbrico)
- 05b Idem. Material predominantemente alterado, ripabilidad alta, capacidad portante media, taludes naturales estables: M 35° (Precámbrico)
- 05e Idem. Mezcla de materiales frescos y alterados, ripabilidad y capacidad portante dependientes del grado de alteración, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)
- 05g Cuarzoesquistos grises y marrones y anfibolitas duras. Fracturación baja. No ripables, alta capacidad portante y taludes muy fuertes. (Precámbrico).

FORMACIONES FILONIANAS

- 04a Filones de cuarzo. Fracturación muy variable. Ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 80°

SIMBOLOS

- Contacto supuesto
- Contacto comprobado
- Falia
- Falia supuesta
- ⊕ Anticinal
- ⊖ Sinclinal
- ∠ Buzamiento entre 0° y 30°
- ∠ Buzamiento entre 30° y 60°
- ∠ Buzamiento entre 60° y 90°
- ∠ Buzamiento vertical
- Desprendimiento observado
- ⊗ Deslizamiento observado



SIMBOLOS

- Desprendimiento observado
- Contacto entre distintos materiales

ESQUEMA GEOLOGICO Escala 1:200.000



- Q Cuaternario
- S Silúrico
- C Cámbrico y Ordovícico
- P Precámbrico
- A Formaciones plutónicas y metamórficas ácidas
- B Formaciones plutónicas y metamórficas básicas

SUELOS

- A-1 Zonas pantanosas en suelos orgánicos
- A-2 Suelos arcillosos con algo de arena, blandos
- A-3 Suelos arena-limosos de origen aluvial, con abundancia de gruesos redondeados, de densidad floja.

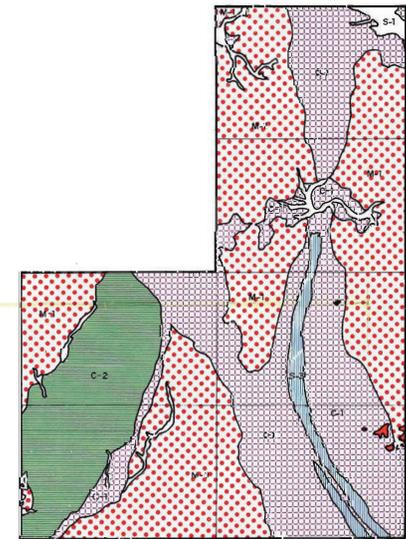
ROCAS PIZARRO - ESQUISTOSAS

- B-1 Formaciones peligrosas por su inestabilidad en zonas de intensa fracturación
- B-2 Formaciones peligrosas por su inestabilidad en zonas muy alteradas

ROCAS DE TIPO GRANITICO

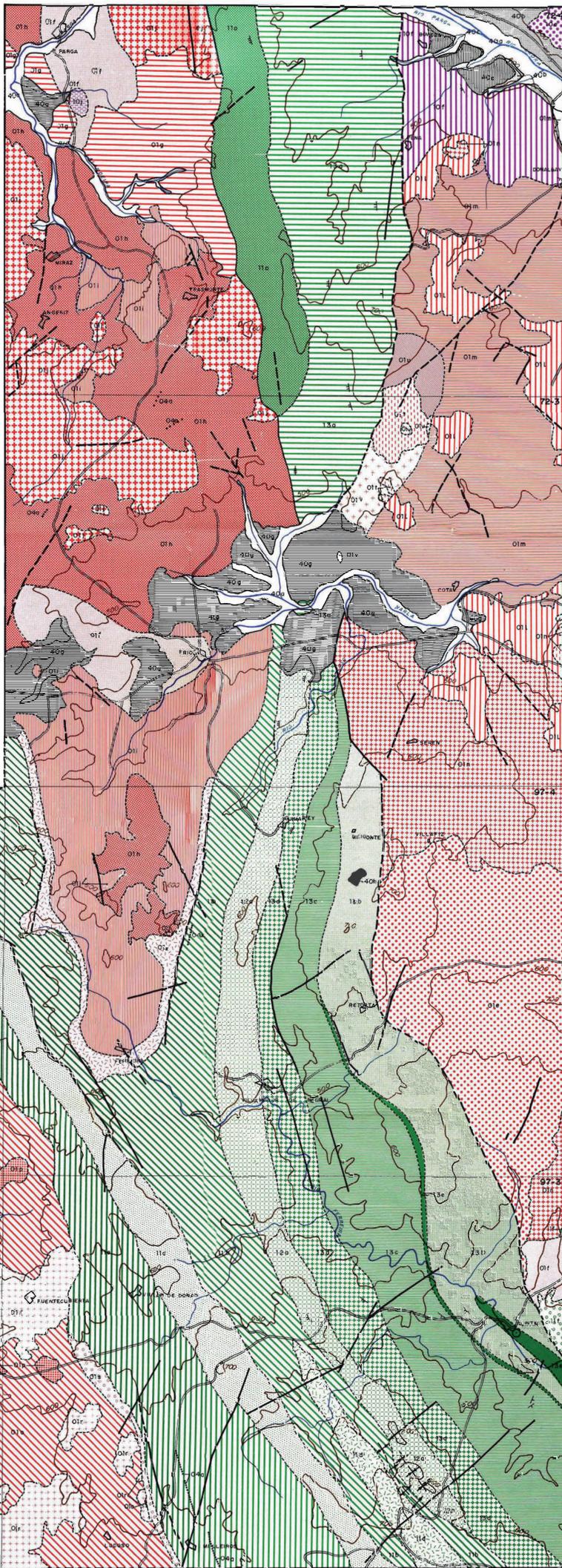
- C-1 Formaciones peligrosas por su posible alteración o corto plazo

ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR Escala 1:200.000



SUELOS

- T Turbera
- S-1 Suelos arena-limosos, de origen aluvial, con abundancia de gruesos redondeados, compactos, permeabilidad media a alta.
- S-2 Rápidos entubados por grovas de pizarra y cuarcita con matriz arcillosa o arena-limosa, compactos, permeabilidad baja.
- S-3 Suelos arenosos de origen coluvial o eluvial, procedentes de areniscas, con densidad media y permeabilidad media a alta.
- C-1 Suelos arcillosos con algo de limo, de origen aluvial, coluvial o eluvial, normalmente consolidados, de plasticidad baja y resistencia de blanda a media.
- M-1 Suelos arena-limosos de origen coluvial o eluvial, procedentes de granito, densidad media, permeabilidad baja.
- C-2 Suelos limo-arcillosos, de origen coluvial o eluvial, procedentes de peridotitas, densidad media y permeabilidad baja.



SUELOS

- 40a Grovas, arenas y limos en proporción variable. Depósitos poco homogéneos. Ripabilidad alta, buen drenaje, capacidad media, taludes naturales estables: B 30° (Cuaternario)
- 40b Grovas con matriz limosa, a veces arcillosa. Depósitos poco homogéneos. Ripabilidad alta, buen drenaje, capacidad portante media a alta, taludes naturales estables: B 15° (Cuaternario)
- 40c Grovas con matriz arena-limosa. Depósitos heterogéneos. Ripabilidad alta, capacidad y permeabilidad medias, taludes naturales estables: B 25° (Cuaternario. P.a.: 7m.)
- 40g Arcillos de diferente color, algo arenosos localmente. Depósitos horizontales. Ripabilidad alta, impermeables, capacidad portante media, taludes naturales estables: B-M 20° (Cuaternario. P.a.: 10m.)
- 40h Turbera en formación. Ripabilidad alta, saturación total, capacidad portante nula, taludes naturales inestables: B 10° (Cuaternario. P.a.: <10m.)

FORMACIONES ESQUISTOSAS CAMBRICAS

- 11a Filitas de tonos oscuros con intercalaciones de cuarcitas también oscuras y areniscas amarillentas delizables. Fracturación alta. Ripabilidad baja, permeabilidad baja, capacidad portante dependiente de las alternancias, taludes naturales estables: A 60° (Cámbrico. P.a.: 500m.)
- 11b Pizarras oscuras y esquistos grasas con alguna intercalación de cuarcitas amarillentas. Estratificación clara y dislocada ortogonal. Ripabilidad baja a nula, capacidad portante alta, permeabilidad baja, taludes naturales estables: A 60° (Cámbrico. P.a.: 400m.)
- 11c Esquistos grises de grano medio y grueso con intercalaciones de cuarcitas. Estratificación clara, poco fracturada. No ripables, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 70° (Cámbrico. P.a.: 400m.)
- 11d Esquistos grises con intercalaciones de areniscas amarillentas muy delizables y cuarcitas de tonos claros. Fracturación media. Ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 60° (Cámbrico. P.a.: 150m.)
- 11e Esquistos y filitas con intercalaciones de cuarcitas. Fracturación alta. Ripabilidad baja, permeabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M 40° (Silúrico y Ordovícico. P.a.: 3000m.)
- 11f Masas con intercalaciones de cuarcitas y areniscas. Estratificación buena y dislocada intensa. Ripabilidad baja, capacidad portante media a alta, taludes naturales estables: M 35° (Cámbrico. P.a.: >3000m.)

FORMACIONES PIZARRO-ESQUISTOSAS POSTCAMBRICAS

- 12a Areniscas amarillentas de grano fino cuarzosas, delizables, con intercalaciones de cuarcitas de tonos amarillentos, duras. Estratificación clara y dislocada ortogonal. Ripabilidad baja a nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 80° (Ordovícico. P.a.: 250m.)
- 13a Pizarras pelíticas, grises y marrones con intercalaciones de cuarcitas. Fracturación alta. Ripabilidad baja, capacidad portante media, taludes naturales estables: M-A 60° (Silúrico y Ordovícico. P.a.: 3000m.)
- 13b Esquistos negros con intercalaciones de lechos de cuarcitas de tonos oscuros. Fracturación alta. Ripabilidad baja, capacidad portante media, taludes naturales estables: M-A 60° (Silúrico y Ordovícico. P.a.: 400m.)
- 13c Alternancia de pizarras satinadas azules y esquistos oscuros. Direcciones variables, con buzamientos fuertes. No ripables, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M 60° (Silúrico. P.a.: 400m.)
- 13d Pizarras satinadas azules. Estratificación muy buena con dislocado fundamentalmente ortogonal. Ripabilidad de baja a nula, capacidad portante alta en general, taludes naturales estables: B-M 30° (Silúrico y Ordovícico. P.a.: 500m.)
- 13e Pizarras negras, carbonosas. Replegadas localmente, fracturación alta. Ripabilidad baja, permeabilidad baja, capacidad portante media, taludes naturales estables: M-A 60° (Silúrico y Ordovícico. P.a.: 200m.)

FORMACIONES ESQUISTOSAS PRECAMBRICAS

- 10e Esquistos marrones con intercalaciones de un finis de areniscas delizables y esquistos. Materiales horizontales. Ripables en su montura, capacidad portante alta en general, taludes naturales estables: B-M 30° (Precámbrico. P.a.: <500m.)
- 10f Esquistos cuarcíticos. Fracturación intensa. Ripabilidad y capacidad portante dependientes del grado de alteración, taludes naturales estables: M-A 60° (Precámbrico. P.a.: 200m.)
- 10g Enclave de esquistos marrones de grano grueso, altamente metamorfizados. Fracturación alta. Ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M-A 60° (Precámbrico)

FORMACIONES PLUTONICAS ACIDAS

- 01g Granito de grano medio, localmente porfirídico. Fracturación baja. Grado de alteración alto, ripabilidad alta, capacidad portante media, taludes naturales estables: B 20° (Precámbrico)
- 01h Idem. Grado de alteración medio (50% de jabre); ripabilidad en general baja, capacidad portante media a alta, taludes naturales estables: B-M 30° (Precámbrico)
- 01i Idem. Grado de alteración bajo (25% de jabre); ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M-A 50° (Precámbrico)
- 01j Idem. Grado de alteración nulo (10% de jabre); ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A-I 70° (Precámbrico)
- 01k Idem. Grado de alteración medio (50% de jabre); ripabilidad variable, capacidad portante media, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)
- 01l Idem. Grado de alteración bajo (25% de jabre); ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 60° (Precámbrico)
- 01m Idem. Grado de alteración muy bajo (10% de jabre); ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: I 80° (Precámbrico)
- 01n Granito de grano medio y grueso, orientado. Fracturación baja. Grado de alteración medio (50% de jabre); ripabilidad variable, capacidad portante media, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)
- 01o Idem. Grado de alteración bajo (25% de jabre); ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M-A 60° (Precámbrico)
- 01p Idem. Grado de alteración muy bajo (10% de jabre); ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 70° (Precámbrico)
- 01q Granito de grano medio y grueso, orientado. Fracturación baja. Grado de alteración medio (50% de jabre); ripabilidad variable, capacidad portante media, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)
- 01r Idem. Grado de alteración bajo (25% de jabre); ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M-A 60° (Precámbrico)
- 01s Idem. Grado de alteración muy bajo (10% de jabre); ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 70° (Precámbrico)
- 01t Idem. Grado de alteración medio (50% de jabre); ripabilidad variable, capacidad portante media, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)
- 01u Idem. Grado de alteración bajo (25% de jabre); ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M-A 60° (Precámbrico)
- 01v Idem. Material fresco; ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: I 80° (Precámbrico)

FORMACIONES PLUTONICO-METAMORFICAS ACIDAS

- 02a Neis de grano grueso, frecuentemente glandular. Fracturación baja. Grado de alteración alto, ripable, capacidad portante media, taludes naturales estables: B 15° (Precámbrico)
- 02b Idem. Grado de alteración medio (50% de jabre); ripabilidad de alta a baja, capacidad portante media, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)
- 02c Idem. Grado de alteración bajo (25% de jabre); ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M-A 60° (Precámbrico)
- 02d Idem. Grado de alteración muy bajo (10% de jabre); ripabilidad nula, capacidad portante alta, taludes naturales estables: A 70° (Precámbrico)
- 02e Alternancia en masas irregulares de neis, granito orientado y granito de turmalina. Dislocada bajo, alteración variable. El espesor de los recubrimientos, la ripabilidad y la capacidad portante dependen del grado de alteración, taludes naturales estables: M-A 60° (Precámbrico)
- 02f Migmatitas, granito, esquistos y neis. Fracturación alta. Ripabilidad baja a nula, capacidad portante dependiente del material dominante, taludes naturales estables: B-M 40° (Precámbrico)
- 02g Esquistos con inclusiones de macrocrystalos glandulares de feldespatos (01a de sape), con intercalaciones de granito. Fracturación media y alta. Ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: M-A 70° (Precámbrico. P.a.: <100m.)
- 02h Aureola de neises y granitos de grano medio. Fracturación baja. Ripabilidad baja, capacidad portante dependiente del grado de alteración, taludes naturales estables: B-M 40° (Precámbrico)

FORMACIONES PLUTONICO-METAMORFICAS BASICAS

- 02a Complejo estratificado por peridotitas, piroxenos y serpentinas, de colores verdosos. Localmente pueden tener apariencia estratiforme, fracturación baja. No ripables, permeabilidades por fracturación, capacidad portante alta, taludes naturales estables 180°, salvo en alguna zona llera, donde la alteración es muy elevada y sobrepasa los 5 m. (Precámbrico)

FORMACIONES METAMORFICAS BASICAS

- 05a Anfibolitas verdes y gris verdosas. Normalmente masivas sin macroestratificación visible, salvo en los bordes de la formación. Material fresco, no ripable, impermeable, capacidad portante alta, taludes naturales estables: I 60° (Precámbrico)
- 05b Anfibolitas verdes y gris verdosas. Normalmente masivas sin macroestratificación visible, salvo en los bordes de la formación. Mezcla de materiales frescos y alterados, ripabilidad y capacidad portante dependientes del grado de alteración, taludes naturales estables: M 30° (Precámbrico)

FORMACIONES FILONIANAS

- 04a Filones de cuarzo. Fracturación muy variable. Ripabilidad baja, capacidad portante alta, taludes naturales estables: B 80°
- 04b Filones pegmatíticos. Fracturación variable. Ripabilidad baja, capacidad portante dependiente del grado de alteración, taludes naturales estables: M 30°
- 04c Pérdida silícea muy alterada. Fracturación intensa. Grado de alteración alta, ripabilidad alta, capacidad portante media a baja, taludes naturales estables: B 30° (P.a.: 7 a 8 m.)

SIMBOLOS

- Contacto litológico
- Contacto supuesto
- Falla
- Falla supuesta
- Anticlinal supuesto
- Sinclinal supuesto
- Desprendimiento observado
- Buzamiento de 0° a 30°
- Buzamiento de 30° a 60°
- Buzamiento de 60° a 90°
- Buzamiento vertical

