



estudio previo de terrenos



autopista del Cantábrico

TRAMO : UNQUERA - SANTANDER

**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
DIVISION DE MATERIALES



ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

AUTOPISTA DEL CANTABRICO

TRAMO: UNQUERA-SANTANDER

CUADRANTES:

33-2 y 3	COMILLAS
34-1,2,3 y 4	TORRELAVEGA
35-3 y 4	SANTANDER
57-1 y 4	CABEZON DE LA SAL
58-1 y 4	LOS CORRALES DE BUELNA
59-4	VILLACARRIEDO

FECHA DE EJECUCION: DICIEMBRE 1.971

INDICE

	<u>Pág.</u>
0. INTRODUCCION	0
1. ZONAS DE ESTUDIO	1
2. ESTRATIGRAFIA GENERAL DEL TRAMO	5
2.1 ROCAS IGNEAS	5
2.2 ROCAS SEDIMENTARIAS	5
3. ZONA A: RIO MIERA-PEÑA CABARGA	9
3.1 GEOMORFOLOGIA	9
3.2 GRUPOS GEOTECNICOS	9
3.3 RESUMEN DE LA ZONA	22
4. ZONA B: ESCUDO DE CABUERNIGA	25
4.1 GEOMORFOLOGIA	25
4.2 GRUPOS GEOTECNICOS	25
4.3 RESUMEN DE LA ZONA	36
5. ZONA C: SAN VICENTE DE LA BARQUERA	39
5.1 GEOMORFOLOGIA	39
5.2 GRUPOS GEOTECNICOS	39
5.3 RESUMEN DE LA ZONA	53
6. ZONA D: COMILLAS - SANTANDER	55
6.1 GEOMORFOLOGIA	55
6.2 GRUPOS GEOTECNICOS	55
6.3 RESUMEN DE LA ZONA	76
7. ESTUDIO DE YACIMIENTOS	81
7.1 CANTERAS	81
7.2 YACIMIENTOS GRANULARES	81
7.3 PRESTAMOS	82
7.4 YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON DETALLE	82
8. BIBLIOGRAFIA	85

D. INTRODUCCION

El Estudio Previo de Terrenos del tramo Unquera—Santander de la Autopista del Cantábrico, ha sido realizado por el Servicio de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras, con la colaboración de Geotecnia y Cimientos, S.A.

Primeramente se ha confeccionado sobre fotoplanos a escala 1:25.000, los cuales, se redujeron a escala 1:50.000 para el Plano Litológico y a escala 1:200.000 para los Planos Estructural, Geotécnico y de Yacimientos.

Se han efectuado un total de 32 sondeos helicoidales con 66 tomas de muestras en las que se han hecho ensayos de identificación, humedad natural y materia orgánica.

También se han tenido en cuenta los sondeos helicoidales y con testiguero realizados junto a la actual carretera entre Unquera y Torrelavega y en otros puntos, así como los resultados de los ensayos de las muestras de esos sondeos.

Los símbolos empleados son los publicados en la Hoja de Símbolos y Signos empleados en la Cartografía de la D.G. de C. de Enero de 1.970.

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

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, DIVISION DE MATERIALES

- | | |
|---|--|
| — Antonio Alcaide Pérez | Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y P. |
| — M ^a . Concepción Bonet Muñoz | Dra. en Ciencias Geológicas |

GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| — José M ^a . Angoloti Apolinario | Dr. Ingeniero de Minas |
| — Antonio Plaza Marco | Ing. de Caminos Canales y Puertos |
| — Manuel Gambarte Díez | Licenciado en Ciencias Químicas |

1. ZONAS DE ESTUDIO

La región estudiada comprende el cuadrante Noroccidental de la provincia de Santander, entre Unquera y Solares. Salvo un pequeño entrante de la provincia de Oviedo junto a Unquera, el resto pertenece a la provincia de Santander.

Es una región muy húmeda con precipitaciones medias de 1.200 mm/año en la costa y de 1.600 mm en algunas regiones del interior, y muy cubierta de vegetación, lo que dificulta grandemente la interpretación geológica.

Abarca este tramo las hojas de Comillas (nº 33, entera), Torrelavega (nº 34, entera), la mitad Occidental de la de Santander (nº 35, cuadrantes 3 y 4), la mitad septentrional de la de Cabezón de la Sal (nº 57, cuadrantes 1 y 4), la mitad septentrional de la de Los Corrales de Buelna (nº 58, cuadrantes 1 y 4) y el cuadrante nº 4 de la de Villacarriedo (59–4).

Desde el punto de vista geológico, hemos dividido este tramo en cuatro zonas, las cuales están separadas por fallas o de tal forma, que los espesores de sus diversos terrenos varían grandemente.

Estas zonas son:

Zona A.— Río Miera — Peña Cabarga. Sus terrenos abarcan del Turonense al Triásico y en él destaca un Aptense calcáreo muy potente, así como el Albense y la existencia de grandes asomos diapíricos triásicos.

Zona B.— Escudo de Cabuérniga. La constituyen una cordillera Este—Oeste de terrenos del Permo-Trías y de calizas de Montaña; una zona al Sur de Wealdense y Jurásico y otras al Este con un Trías superior con abundantes ofitas.

Zona C.— San Vicente de la Barquera. Son pliegues Este—Oeste con un Aptense muy reducido de espesor con respecto al Este, un Wealdense también muy reducido o ausente y sin Jurásico.

Zona D.— Comillas — Santander. Con terrenos que van del Trías al Eoceno.

ZONAS DE ESTUDIO

ESCALA 1:200.000

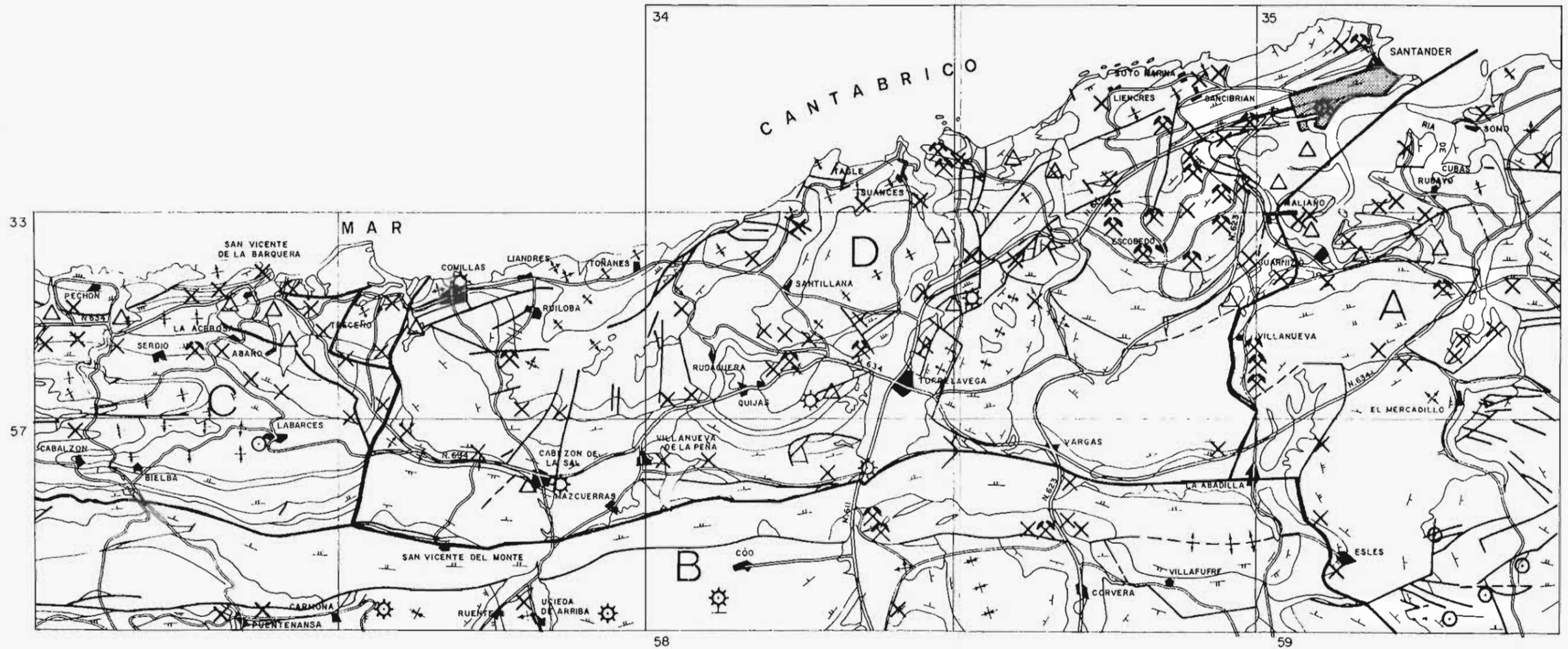


FIGURA · 1

2. ESTRATIGRAFIA GENERAL DEL TRAMO

2.1 ROCAS IGNEAS

Unicamente podemos citar a las rocas ofíticas (diabasas principalmente) del Keuper.

Abundan principalmente en el cuadrante 58-1 y Oeste del 59-4, y también al Sur de Solares y algo al Norte. Sin embargo, en el resto de los afloramientos del Keuper, se encuentran muy pocas veces.

2.2 ROCAS SEDIMENTARIAS

Ordovícico.— Son cuarcitas areniscosas o areniscas muy compactas cuarcíticas, amarillentas o blancuzcas, que con buzamientos muy fuertes afloran al Norte de Unquera y en la esquina SW del tramo.

Carbonífero.— Está compuesto por calizas masivas con gran potencia, que afloran principalmente en dos zonas: al Norte de Puente Nansa, y entre las Caldas de Besaya y Puente Viesgo.

En este último afloramiento, hay algunas intercalaciones de pizarras arcillosas gris oscuras.

En su techo junto al Permo-Trías, a veces hay zonas importantes de brechas calcáreas.

Permo-Trías.— Son areniscas muy compactas silicificadas, sin porosidad, rojizas, en bancos alternando con argilitas y argilitas arenosas y limolitas rojas. También hay algún banco de conglomerado hacia la base.

Forman principalmente el llamado Escudo de Cabuérniga y su continuación hacia el Este.

Trías (Keuper).— Son arcillas rojas, grises, verdes, etc, con yesos, dolomías y calizas (carniolas), masas de ofitas, etc. Aparecen generalmente en diapiros de forma rectangular o triangular. En cambio, en su posición normal entre el Jurásico y el Permo-Trías, o tienen poca potencia, o no aparecen (salvo cuando predominan las ofitas).

En los afloramientos más al Oeste, el porcentaje de yesos baja grandemente, y casi sólo se pueden ver arcillas rojas y grises con abundantes cuarzos bipiramidados.

En profundidad contiene sal, que se explota en Polanco y Cabezón de la Sal.

Infralías, Lías y Jurásico.— Al Norte del Escudo de Cabuérniga (Zonas C, D y A), en la base hay calizas y calizas dolomíticas, que muchas veces faltan, y en pocas zonas y encima de ellas empieza una alternancia de calizas y margas en bancos finos. Todo ello muy irregularmente.

Al Sur del Escudo de Cabuérniga (Zona B) el Lías y Jurásico es mucho más potente y está formado por calizas y margas en alternancia con zonas de más caliza en la base y en el Dogger. Contiene muchos fósiles como Ammonites, Belemnites, etc.

Cretácico. Wealdense.— Está constituido por arcillas rojas, arcillas pizarrosas y areniscas más o menos compactas.

En las zonas A y B el Wealdense es muy potente y está formado por arcillas pizarrosas y areniscas compactas con algo de arcillas rojas. En la C, es muy reducido o falta, y son arcillas rojas y arcillas pizarrosas con areniscas porosas. En la D, varía mucho de espesor con un mínimo al Norte, junto a Suances, de unos 80 metros, formado por arcillas rojas y areniscas porosas con algún banco de caliza fosilífera en la base (Purbeckiense) y un máximo de 1.200 metros en la zona Sur, con arcillas pizarrosas, arcillas rojas y areniscas compactas. En esta facies Sur, se ha encontrado fauna de agua dulce (Unios y Paludinas) en Virgen de la Peña, antigua estación de Torrelavega, Río Pas, etc.

La mayor proporción de areniscas, suele estar en la zona basal.

Aptense.— En la zona central (D) el corte de este piso en sentido ascendente es:

Caliza detrítica de Orbitolinas de espesor muy variable y que falta muchas veces.
Arcillas pizarrosas y areniscas con Orbitolinas.

Caliza de Rudistos, en un banco de 30 a 80 m.

Calizas margosas y margas grises con grandes Ostreas.

Estos niveles constituyen el Aptense inferior. El Aptense superior es el gran horizonte de calizas de Rudistos (100 a 500 metros) con zonas de dolomía, a veces con mineralizaciones de sulfuros de hierro, cinc y plomo, oxidados en superficie.

En la zona A, el Aptense es prácticamente un único nivel de calizas con gran potencia (1.400 m). En la esquina SE, se individualiza en la base otro banco de caliza y en la parte superior aparecen intercalaciones de margas y areniscas.

En la zona C, el Aptense es un único nivel de calizas y dolomías que se va reduciendo hacia el Oeste. También hay dolomías a veces mineralizadas (Pb, Zn, Ba) (La Florida).

Albense.— Está compuesto por arcillas pizarrosas, limolitas y areniscas con bancos de caliza intercalados.

En la zona Oeste (C), hay dos zonas principales de caliza, mientras que en la central (D), suele haber sólo una. En la Oriental (A) el espesor del Albense es muy grande y hay una zona muy importante de calizas de Rudistos, similar a la del Aptense. Al Norte de Peña Cabarga (35—3) la base del Albense está formada por margas y calizas grises.

La parte alta de la alternancia de arcillas pizarrosas y areniscas, pertenece realmente al Cenomanense inferior, aunque lo incluimos en el Albense por formar una misma unidad litológica.

Cenomanense.— Son calizas detríticas de Orbitolinas en bancos netamente diferenciados, con alguna intercalación de margas y en la base de arcillas pizarrosas y areniscas. Su potencia varía rápidamente de más de 100 metros a desaparecer.

Turonense.— Es una alternancia de margas, margocalizas y calizas grises o gris azuladas.

Santonense.— Son calizas más o menos margosas y margas. En la zona Este, predominan las calizas margosas (Cabo Menor) y en la Oeste, (C), las margas.

Al techo predominan las margas. Contienen Micraster.

Campanense — Maastrichtense.— Están compuestos en la zona de Santander por calizas, calizas arenosas y areniscas con dolomía al techo. En la zona Oeste (C), son margas dolomíticas bajo dolomías y bajo un nivel de areniscas muy poco cementadas, o arenas amarillas. Este último nivel puede pertenecer ya al Danés o Monticense.

Eoceno.— En la zona de Santander (D), sobre calizas blancas con algas, hay calizas claras a veces arenosas con Alveolinas y Nummulites y sobre estas calizas, areniscas blancas con Nummulites.

En la zona Oeste (C), sobre calizas claras de Alveolinas y Nummulites, hay una alternancia de calizas y margas claras, con aumento de las margas al techo.

Oligoceno.— Formado por margas claras o rojas, arcillas rojas con bancos finos de areniscas y caliza, y algún banco mayor de caliza.

Cuaternario.— Son depósitos modernos de marismas, aluviales, artificiales, etc. y compuestos principalmente por arcillas, arenas, limos y gravas no cementadas.

Tectónica.— Es una región intensamente plegada con direcciones predominantes Este-Oeste en las zonas A, Norte de B y C, dirección ENE–WSW en la zona D y dirección N–S ó NNW–SSE en la parte Sur de la zona B.

Destaca en la zona D una serie de anticlinales y sinclinales, aquellos generalmente con núcleos diapíricos limitados por fallas que les dan formas triangulares o cuadrangulares, y con su flanco Norte muchas veces volcado. Varios de estos diapiros están unidos entre sí por fallas y ligados a fosas de hundimiento.

En la zona A están situados los diapiros más importantes de la región.

La zona B en su parte Norte, está formada por un monoclinal del Permo-Trías y Carbonífero limitado por el Sur por una falla inversa. Este monoclinal, se convierte en un anticlinal fallado en el extremo Este.

Merecen destacar los anticlinales al Norte de Bielba, en Comillas, Oreña, Barreda, Sur de Peñacastillo y Este de Puente—Viesgo, y los diapiros de Comillas, Cabezón de la Sal, Torrelavega (oculto), Polanco, Usgo, Parbayón, Sur de Santander, Solares, Orejo y Sarón.

Los sinclinales más importantes son los de Unquera, Bielba, Cóbreces y Santillana—San Román.

3. ZONA A: RIO MIERA-PEÑA CABARGA

Comprende gran parte de los tres cuadrantes orientales 35-3 y 4 y 59-4 y una pequeña parte de los 34-2 y 58-1. Sus terrenos van del Turonense al Trías, además de un importante Cuaternario que cubre la Bahía de Santander.

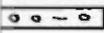
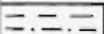
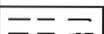
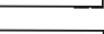
3.1 GEOMORFOLOGIA

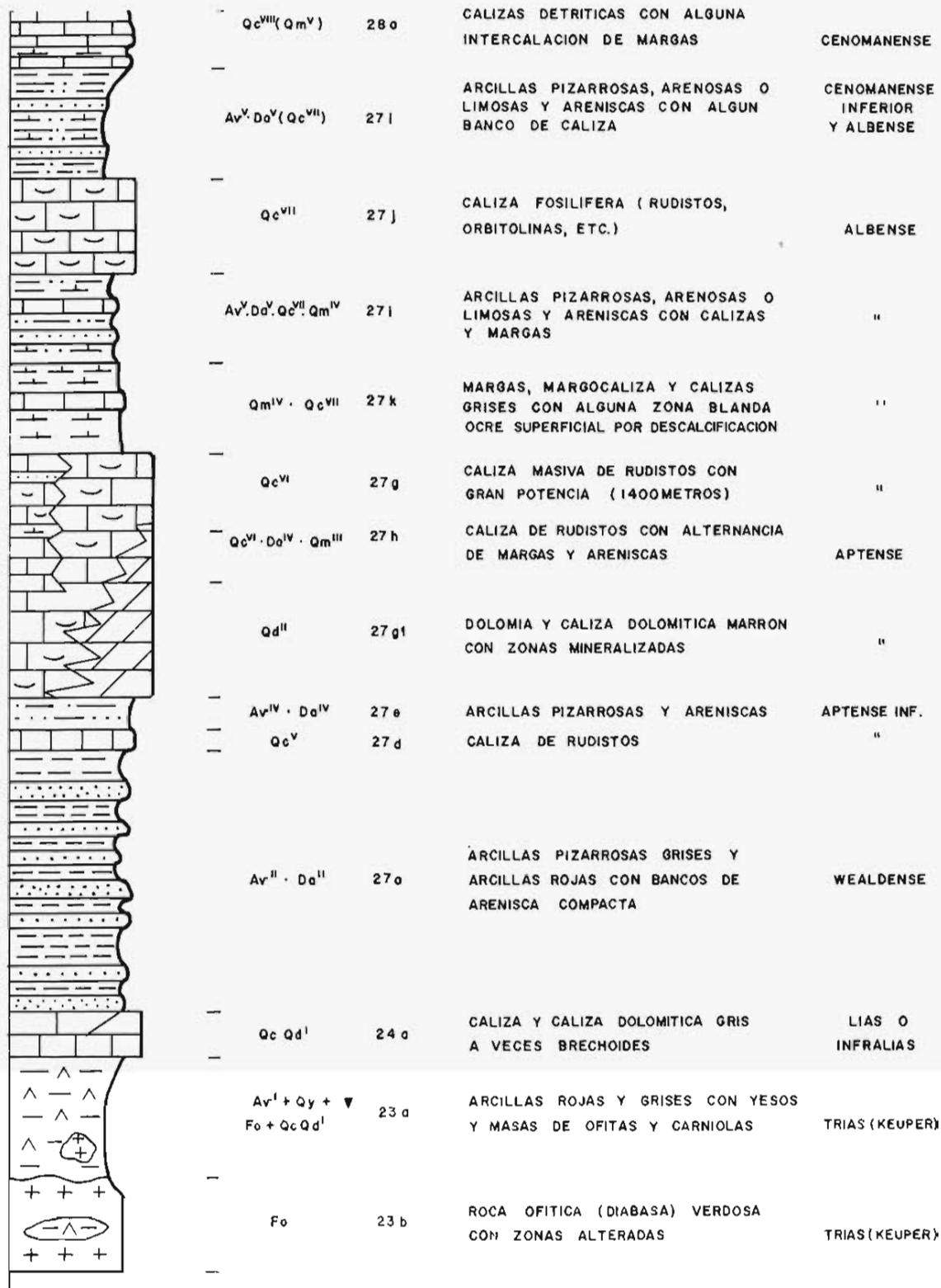
Comprende una zona de relieve bajo, al Norte de Peña Cabarga, en el que destaca parte de la Bahía de Santander con sus marismas, y zonas bajas al Norte de Solares, en los materiales blandos del Keuper. El resto de los terrenos, aunque más duros, han sido erosionados fuertemente debido a estar cerca del mar y estar rodeados de terrenos blandos.

La zona de Peña Cabarga, forma alturas elevadas al Sur de la depresión costera.

Más al Sur y tras un valle formado por dos zonas triásicas blandas, vuelve una zona más elevada con montes redondeados (Wealdense) o abruptos (Aptense).

3.2 GRUPOS GEOTECNICOS

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	1/25.000	LITOLOGICO		
	WGM	40c	RELLENOS ARTIFICIALES DE GRAVAS, BLOQUES ETC. SOBRE MARISMAS.	CUATERNARIO
	W74	40d	ESCOMBRERAS DE MINA DE ARCILLAS PLASTICAS Y LIMOS	"
	MSM, M75M, M74	40e	MARISMAS DE ARENAS, ARENAS LIMOSAS, LIMOS Y ARCILLAS, MAS ARENOSAS EN LA DESEMBOCADURA Y MAS ARCILLOSA DENTRO	"
	RSP	40d	ARENAS UNIFORMES DE PLAYA	"
	ESP	40d	ARENAS FINAS UNIFORMES EOLICAS	"
	A6GM, A6SM A64, ASM A46, A74, A6 A49C, A45C A6M4, T6GM	40f	ALUVIALES DE LIMOS, ARCILLAS Y ARENAS CON GRAVAS	"
	V7, C7, C7GC	40b	ELUVIALES Y COLUVIALES DE ARCILLAS DE DESCALCIFICACION PLASTICAS, MANONES CON CANTOS DE CALIZA SOBRE CALIZAS	"
	C6SC, C46, C6SM, V6SM V74, V7,	40g	COLUVIALES Y ELUVIALES DE ARCILLAS, ARCILLAS Y LIMOS	"
	CB	40g	DERRUBIOS DE CALIZAS EN BLOQUES Y GRAVES	"
	Qm ^{VI} , Qc, Om ^{II} , Qc ^{IX}	28c	MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS GRISES EN ALTERNANCIA FINA	TURONENSE



RELLENOS DE LA BAHIA (40c). Fig. 2

Litología.— Relleno heterogéneo artificial de gravas, bloques, limos, etc.

Estructura.— Relleno horizontal sobre marismas.

Geotecnia.— Puede haber asientos debido a las marismas inferiores. Si su espesor es grande este efecto será pequeño.

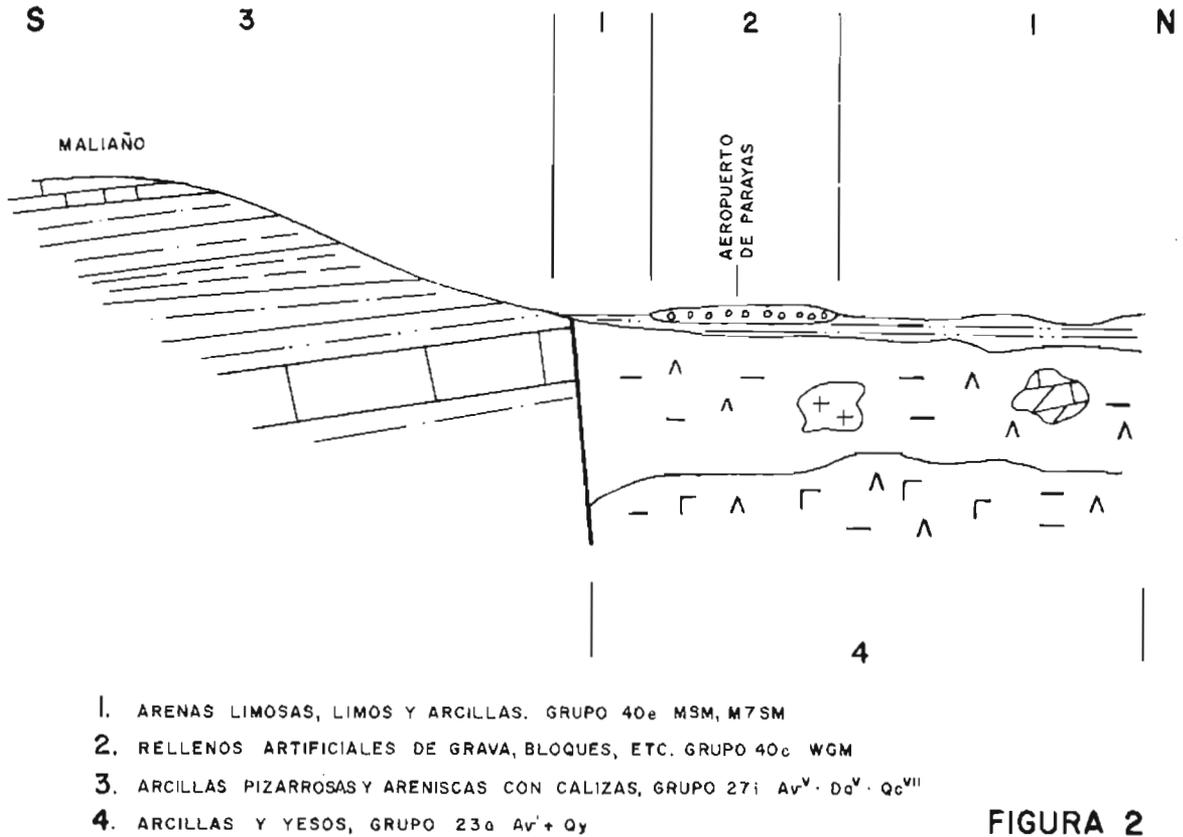


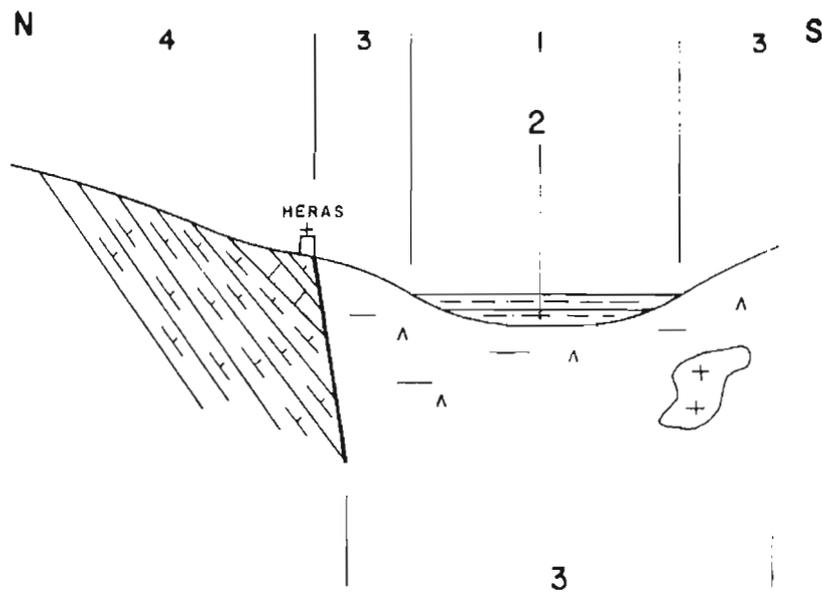
FIGURA 2

ESCOMBRERAS DE MINA (40a). Fig. 3

Litología.— Arcillas marrones o rojizas ferruginosas y limos; residuos de lavado de las arcillas de descalcificación con óxidos de hierro (chirtas) que recubren las dolomías, y calizas dolomíticas de Peña Cabarga.

Estructura.— Depósitos horizontales a distintos niveles sobre marismas.

Geotecnia.— Su plasticidad es muy alta, tienen una capacidad portante muy baja, mal drenaje, son erosionables y ripables. Además hay que tener presente que casi siempre descansan sobre marismas. Muy inestables en taludes.



1. ESCOMBRERAS DE MINA ARCILLOSAS, GRUPO 40_e W74
2. MARISMAS, GRUPO 40_e, M75M, M74
3. ARCILLAS Y YESOS, GRUPO 23_e Av'+Qy
4. MARGAS Y CALIZAS, GRUPO 27k Qm^V+Qc^{VII}

FIGURA 3

MARISMAS DE LA BAHÍA DE SANTANDER (40e). Figs. 2 y 3

Litología.— Marismas compuestos por arenas, arenas limosas, limos y limos arcillosos fangosos y arcillas con materia orgánica. El material se hace más arenoso cuanto más en la boca de la bahía y más arcilloso en la zona Sur, en Astillero y Rías de Solía y San Salvador, las cuales están cubiertas en gran parte por escombreras de mina.

Estructura.— Depósitos marismales horizontales sobre Albense y Keuper. La marea alta cubre gran parte de ellos.

Geotecnia.— Capacidad portante bajísima, inundables periódicamente y en gran parte por el mar; muy erosionables.

ARENAS DE PLAYA (40d). Fig. 4

Litología.— Arenas uniformes de playa compuestas por granos poco redondeados de cuarzo y un cierto porcentaje de arenas calcáreas de restos de conchas.

Estructura.— Forman las playas de Somo y Las Arenas.

Geotecnia.— Muy erosionables, inundables en parte, ripables, permeables, taludes muy tendidos, capacidad portante baja. No compactables.

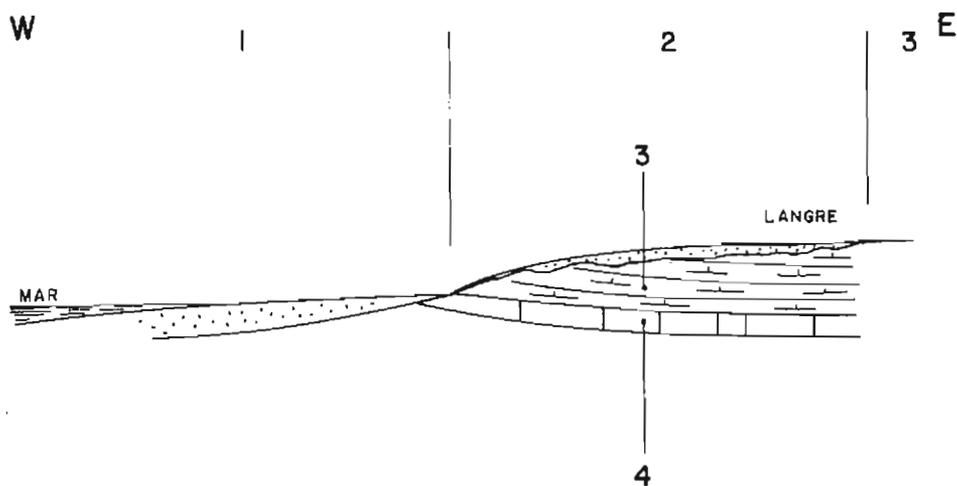


FIGURA 4

1. ARENAS FINAS, GRUPO 40d RSP
2. ARENAS FINAS EOLICAS, GRUPO 40d ESP
3. MARGAS Y MARGOCALIZAS GRUPO 28c $Qm^{VI} \cdot Qc \cdot Qm^{II} \cdot Qc^{IX}$
4. CALIZAS, GRUPO 28a $Qc^{VIII} (Qm^V)$

ARENAS EOLICAS (40d). Fig. 4

Litología.— Arenas uniformes similares a las de playa.

Estructura.— Recubrimiento de espesor variable de las margas del Turonense.

Geotecnia.— Muy erosionables incluso por el viento, ripables, permeables, taludes muy tendidos, capacidad portante baja. Buen drenaje.

ALUVIALES Y TERRAZAS (40f).

Litología.— Comprende este grupo una serie de depósitos aluviales y rara vez de terrazas, compuestos por limos, arenas, arcillas y gravas. Su composición exacta es muy difícil de ver por estar muy cubiertos de tierra vegetal con abundante hierba. Las zonas principales de gravas están en el Río Miera, agua arriba de Solares. El resto de los aluviales está compuesto por limos y arcillas predominantemente. Los aluviales sobre el Trías son más arcillosos.

Estructura.— Recubren horizontalmente otros terrenos como el Keuper, Albense y Wealdense.

Geotecnia.— Inundables localmente, son ripables y erosionables. Su capacidad portante y estabilidad de taludes dependen localmente de su composición, pero la primera es en general baja así como los taludes deberán ser bastante tendidos.

RECUBRIMIENTOS DE LAS CALIZAS Y DOLOMIAS (40b). Fig. 5

Litología.— Son arcillas de descalcificación marrones o rojizas de plasticidad alta, a veces con óxidos de hierro o con gravas de caliza.

Estructura.— Relleno de caries en dolomía y caliza o simplemente de zonas más erosionadas de caliza. Son zonas de prados dentro de los macizos calcáreos.

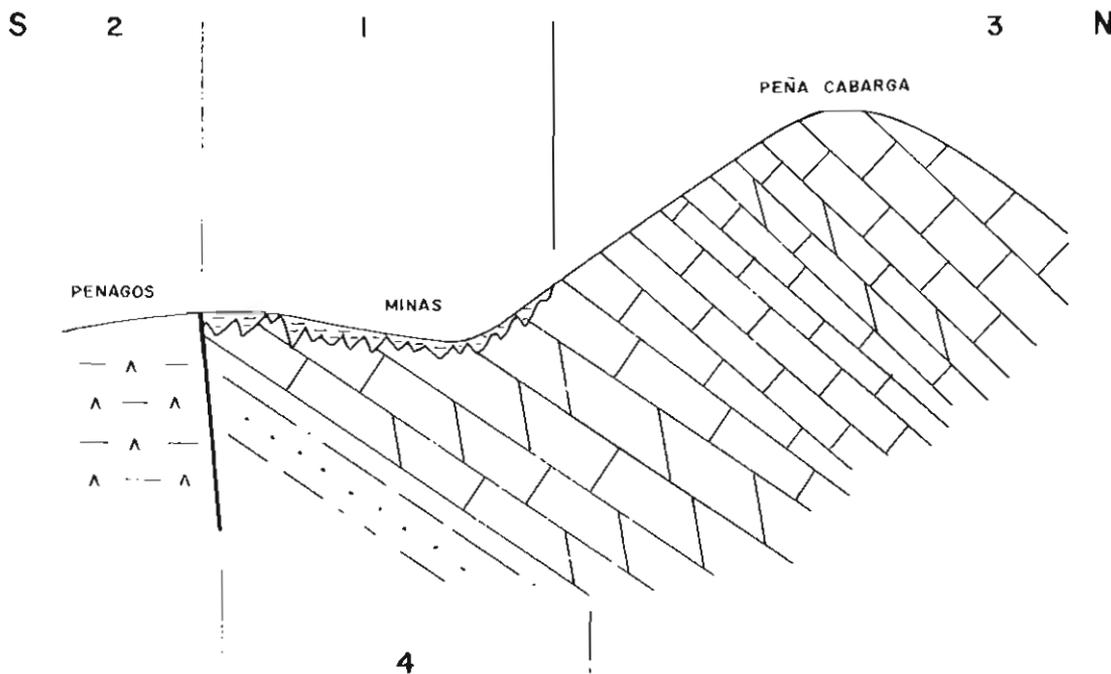


FIGURA 5

1. ARCILLAS PLASTICAS DE DESCALCIFICACION CON MINERAL DE HIERRO, GRUPO 40b V7, c7
2. ARCILLAS Y YESOS, GRUPO 23a Av' + Qy
3. CALIZAS Y DOLOMIAS, GRUPO 27g Qc^{VI} + Qd^{II}
4. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a Av'' · Dd''

Geotecnia.— Baja capacidad portante y mala estabilidad de taludes debido a la plasticidad de la arcilla. Talud necesario del orden de 1:2. Base muy irregular sobre la caliza. Ripable.

COLUVIALES Y ELUVIALES (40g)

Litología.— En este grupo se incluyen los coluviales y eluviales del Albense, Wealdense, Keuper, etc, generalmente de poca importancia. Están compuestos por arcillas, limos y arenas. Los recubrimientos del Keuper y de las arcillas rojas del Wealdense, suelen ser de arcilla plástica; los del Albense (no calcáreo) y Wealdense de arcillas pizarrosas y areniscas: de arcillas de plasticidad media, limos y arenas.

Estructura.— Recubrimiento de espesor muy variable que suele oscilar de medio a 3 metros.



Foto 1.— Calizas del Aptense en el Río Miera

Geotecnia.— Baja capacidad portante e inestabilidad de taludes en los más plásticos, algo mejor en los menos plásticos y más arenosos. Taludes estables del orden de 1:2. Erosionables y ripables.

DESPRENDIMIENTOS EN LAS CALIZAS DEL RIO MIERA (40g). Fig. 6

Litología.— Grandes bloques, bolos y gravas con relleno arcilloso no completo, procedentes de desprendimientos en las calizas.

Estructura.— Derrubios en las márgenes del Río Miera.

Geotecnia.— Posibles asientos por continuación del movimiento del desprendimiento. Características geotécnicas variables debido a su heterogeneidad. Buen drenaje.

MARGAS DE LANGRE (28c). Fig. 4

Litología.— Margas, margocalizas y calizas grises en alternancia fina.

Estructura.— Buzamientos muy suaves por ser el núcleo de un sinclinal. En su parte Norte, forman un acantilado en el mar.

Geotecnia.— Su recubrimiento suele ser de arenas eólicas o de limos y arcillas, en general de poca importancia. Si no están alteradas, su capacidad portante es alta y no son erosionables ni ripables. Los taludes pueden ser muy fuertes, del orden de 2:1 para alturas inferiores a 3 metros y de 1:1 para mayores alturas, siempre que no estén alteradas.

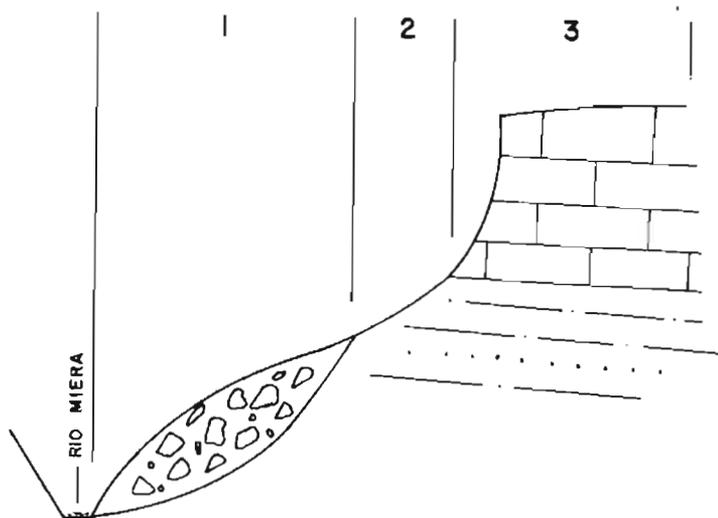


FIGURA 6

1. DERRUBIOS DE BLOQUES, BOLOS, GRAVAS, ETC., GRUPO 40g CB
2. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a Av^{II}·Da^{II}
3. CALIZAS DE RUDISTOS, GRUPO 27g Qc^{VI}

CALIZAS DE SOMO (28a). Fig. 4

Litología.— Caliza detrítica dura banqueada con posibles intercalaciones margosas. De potencia muy variable, va desapareciendo hacia el Este.

Estructura.— Buzamiento muy suave.

Geotecnia.— Son calizas no ripables, de capacidad portante muy alta, y taludes permisibles verticales en alturas menores de 3 metros y 2:1 para alturas mayores.

ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS DEL GOLF DE PEDREÑA (27i). Fig. 7

Litología.— Arcillas pizarrosas, limolitas y areniscas en alternancia con bancos de caliza y margas a veces importantes. Recubrimiento poco importante de arcillas limosas y arenosas de plasticidad baja o media.

Estructura.— Buzamientos medios con varias direcciones, principalmente hacia el Norte.

Geotecnia.— Taludes fuertes (2:1 y 3:1) estables en arenisca y menos estables en la alternancia con arcillas pizarrosas y con buzamientos desfavorables. En este caso el talud deberá ser igual o más tendido que el buzamiento. Buena capacidad portante de los bancos de arenisca y menor en las arcillas pizarrosas. Deslizamientos posibles entre capas o del recubrimiento. Ripables las arcillas pizarrosas y no ripables los bancos fuertes de arenisca.

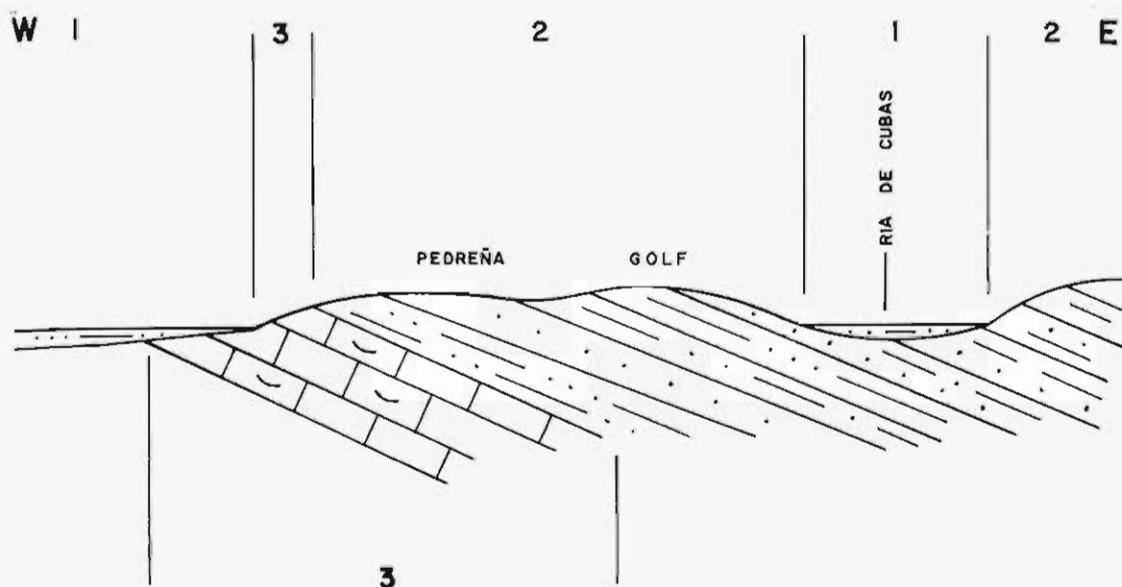


FIGURA 7

1. MARISMAS DE ARENA Y LIMOS, GRUPO 40e MSM
2. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27j Av^v. Da^v. (Qc^{vii})
3. CALIZAS DE RUDISTOS, GRUPO 27j Qc^{vii}

CALIZA DE ELECHAS (27j). Fig. 7

Litología.— Caliza dura de Rudistos en bancos.

Estructura.— Varios afloramientos buzando al Norte, salvo en Pedreña que buza al Este. Destaca poco topográficamente a pesar de su dureza.

Geotecnia.— Caliza muy dura poco estratificada no ripable. Algunas zonas están recubiertas de arcilla plástica de descalcificación. Innumerables canteras abandonadas en la zona. Taludes estables en 2:1 o más tendidos en alturas de pocos metros.

MARGAS DE SAN SALVADOR (27k). Fig. 3

Litología.— Margas con margocalizas y calizas grises, sin apenas fósiles. A veces, superficialmente están descalcificadas, tomando un color ocre, originando unas arcillas pizarrosas y limolitas que conservan la estructura primitiva.

Estructura.— Buzamiento al Norte de unos 45° y localmente volcadas, forman el flanco Norte de Peña Cabarga.

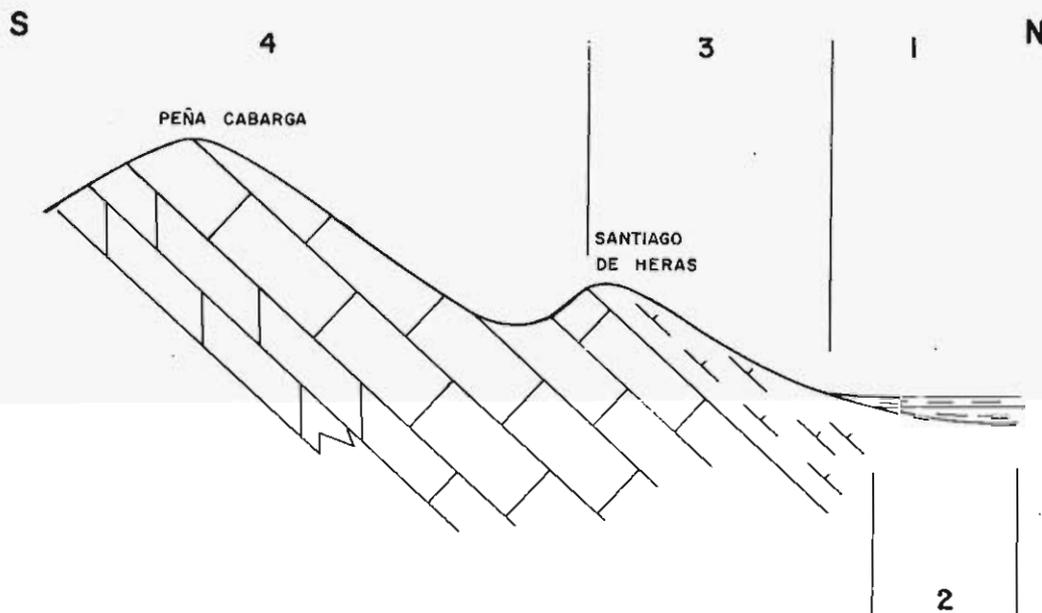
Geotecnia.— Las margas y calizas no alteradas, son duras, no ripables y estables en taludes 2:1 y con una capacidad portante muy alta. Su zona superficial alterada ocre es ripable

y menos resistente y estable (1:1). Su recubrimiento superficial es de arcillas y limos con espesor muy variable, pero pequeño en general.



Foto 2.— Calizas del Aptense en el Rfo Miera

CALIZA DE PEÑA CABARGA (27g). Figs. 5 y 8



1. ESCOMBRERAS DE MINA ARCILLOSAS, GRUPO 40_d W74
2. MARISMAS ARCILLOSAS, GRUPO 40_e M74, M7SM
3. MARGAS Y CALIZAS, GRUPO 27k Q_m^{IV} · Q_c^{VII}
4. CALIZAS Y DOLOMIAS, GRUPO 27g Q_c^{VI} + Q_d^{II}

FIGURA 8

Litología.— Calizas de Rudístos, masivas o banqueadas, muy duras y muy carstificadas. Potencia total de unos 1.400 metros. Zonas dolomitizadas. Zonas más banqueadas en el Ríó Miera.

Estructura.— En Cabarga y Lechino, buzanan fuertemente al Norte. En el Ríó Miera el buzamiento es muy suave y cortado por numerosas fallas. Forman las mayores alturas de la zona.

Geotecnia.— Son muy duras y no ripables, estables en taludes verticales en alturas pequeñas y en taludes 2:1 en alturas mayores con alguna berma de protección para la caída de piedras. Permeables.

DOLOMIAS (27g). Fig. 5

Litología.— Dolomía secundaria marrón porosa y dura, procedente de la caliza anterior. En profundidad contiene niveles de pirita y marcasita que al oxidarse en la superficie forman óxidos de hierro. En la reacción es atacada la dolomía, por lo que aumenta su carstificación. Los óxidos de hierro que quedan en la arcilla de descalcificación se explotan abundantemente. También contiene sulfuros de Zn y Pb junto a la Cavada.

Estructura.— En masas irregulares, siguiendo en muchos casos aproximadamente la estratificación de la caliza 27g. Principalmente están dolomitizados los niveles bajos. Superficialmente forma una especie de caries de dolomía en la que están las arcillas.

Geotecnia.— Muy dura, no ripable, porosa y muy permeable. Estable en taludes 2:1. Recubierta a veces muy irregularmente de arcillas de descalcificación, que pueden deslizar o causar asentos.

CALIZA CON INTERCALACIONES (27h)

Litología.— Caliza de Rudístos en bancos bastante potentes, con intercalaciones de margas y areniscas con Orbitolinas.

Estructura.— Buzamientos muy suaves, forman el alto de los montes en la esquina Este del Cuadrante 59—4.

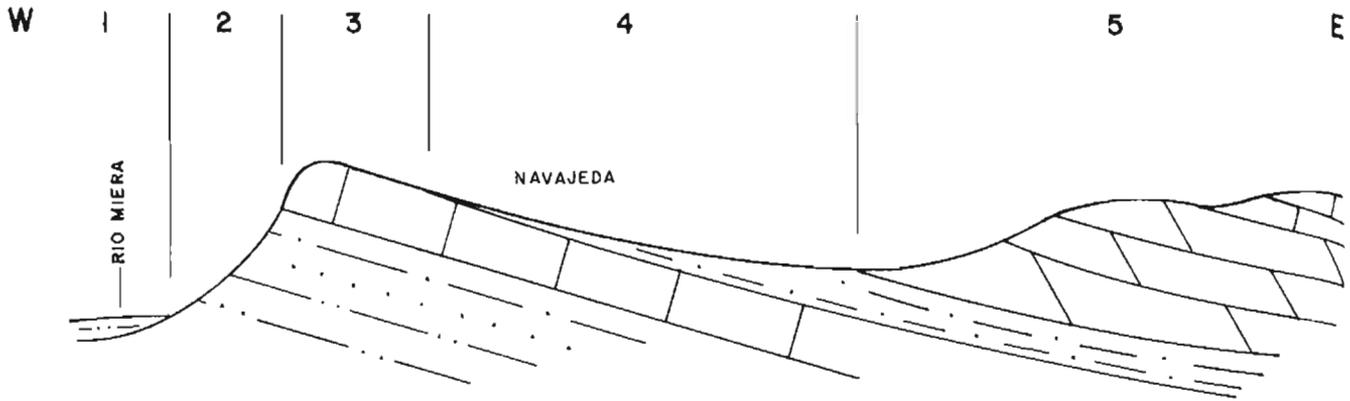
Geotecnia.— No ripable, capacidad portante alta y estable en taludes 2:1, con algún posible desprendimiento de rocas.

ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS (27e). Fig. 9

Litología.— Arcillas pizarrosas y areniscas con Orbitolinas. Solo existen en el Valle del Miera.

Estructura.— Con buzamientos muy suaves, son bancos entre las calizas.

Geotecnia.— Ripables en zonas, salvo las areniscas. Estables en taludes 1:1 salvo con buzamientos desfavorables. Mal drenaje.



1. ALUVIAL DE LIMOS, ARCILLAS Y ARENAS, GRUPO 40f A6SM
2. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a Av^{II}. Da^{II}
3. CALIZA, GRUPO 27d Qc^V
4. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27e Av^{IV}. Da^{IV}
5. CALIZAS Y DOLOMIAS, GRUPO 27g Qc^{VI}. Qd^{II}

FIGURA 9

BANCO INFERIOR DE CALIZA DE RUDISTOS (27d). Fig. 9

Litología.— Caliza de Rudistos y Orbitolinas, masiva, dura, con una potencia de unos 50 metros.

Estructura.— Buzamientos suaves, cortada por innumerables fallas que la hacen subir y bajar.

Geotecnia.— Muy dura y no ripable, estable en taludes 2:1.

WEALDENSE (27a). Fig. 9

Litología.— Son arcillas pizarrosas grises y arcillas rojas con areniscas compactas poco porosas.

Estructura.— Están bajo las calizas del Aptense concordantemente, otras veces en contacto con el Keuper por falla y rara vez en contacto normal con el Keuper y Lías. Forma una serie de montes al Sur de Liérganes.

Geotecnia.— Capacidad portante alta en las areniscas, algo menor en las arcillas pizarro-

sas y menor en las rojizas, principalmente si están alteradas. Ripable salvo los bancos fuertes de areniscas. Impermeable en general. Recubrimiento de arcillas, limos y arenas de plasticidad media y más plástica sobre las arcillas rojas. Taludes estables en areniscas (2:1) y menos en la alternancia y sobre todo con buzamientos desfavorables. Taludes poco estables en zonas alteradas o de alternancia de arcillas rojas con areniscas. Taludes recomendados en arcillas rojizas 1:2, en arcillas pizarrosas con areniscas 1:1. Con buzamiento desfavorable, el talud deberá ser más tendido que dicho buzamiento con un límite del orden de 1:3.



Foto 3.— Derrubios de caliza Aptense en el valle del Río Miera.

CALIZAS DE ESLES (24a)

Litología.— Calizas y calizas dolomíticas gris oscuras, permeables, con abundantes dolinas, y con recubrimiento arcilloso. A veces son brechoides.

Estructura.— Buzando suavemente al Este.

Geotecnia.— Duras, no ripables y de alta capacidad de carga. Admiten taludes verticales con pocos metros de altura y 1,5:1 con más altura.

ARCILLAS CON YESOS DEL TRIAS (23a). Figs. 3 y 5

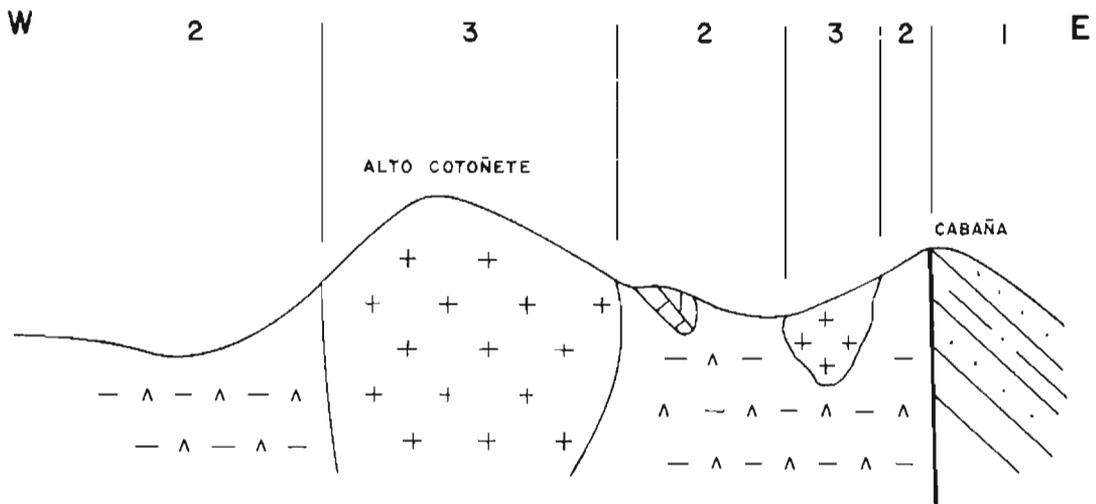
Litología.— Arcillas yesíferas rojas o gris oscuro, con zonas más masivas de yesos y masas de ofitas y calizas dolomíticas. A profundidades entre 50 y 500 metros, empieza la sal gema.

Estructura.— Forman diapiros cuadrangulares o triangulares. Como son terrenos blandos, constituyen las zonas más llanas topográficamente, en la que destacan los montes de ofitas.

Geotecnia.— Capacidad portante baja de las arcillas y de su recubrimiento, de media o alta plasticidad. Problemas por agresividad y disolución de yesos. Erosionables, ripables salvo las masas de ofitas y carniolas. Malas condiciones de drenaje. Taludes muy poco estables, se recomiendan del orden de 1:2.

OFITAS DE HERMOSA (23b). Fig. 10

Litología.— Rocas ofíticas (diabasa) verdes con zonas alteradas.



- 1. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a Av¹¹. Da¹¹
- 2. ARCILLAS Y YESOS CON CALIZA DOLOMITICA, GRUPO 23a Av¹ + Qy + Qc Qd¹
- 3. OFITAS, GRUPO 23b Fo

FIGURA 10

Estructura.— Masas dentro de las arcillas triásicas al Sur de Solares y en menor cantidad al Norte en Orejo.

Geotecnia.— Cuando no están muy alteradas, son rocas no ripables de capacidad alta de carga. Si están muy alteradas son ripables.

3.3 RESUMEN DE LA ZONA

Los principales problemas geotécnicos que se pueden presentar, son con mucho, los debidos a la baja capacidad portante de las marismas y escombreras y con menor importancia, a las arcillas yesíferas del Trías y las arcillas de recubrimiento de las dolomías y calizas.

Principalmente en el Wealdense puede haber deslizamientos en taludes en zonas de mayor recubrimiento, alteración o con buzamiento desfavorable.

ZONA A | RESUMEN DE LA ZONA

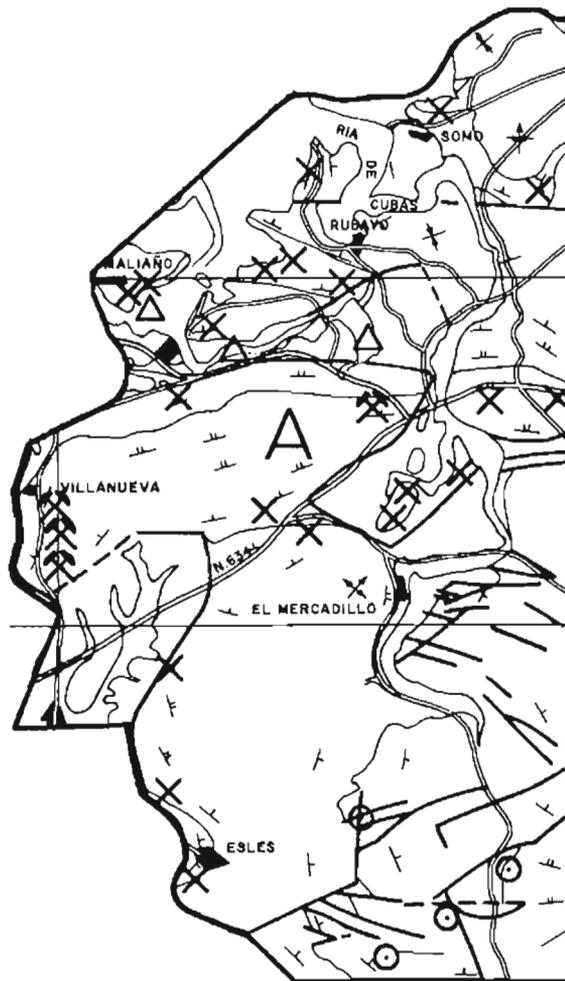
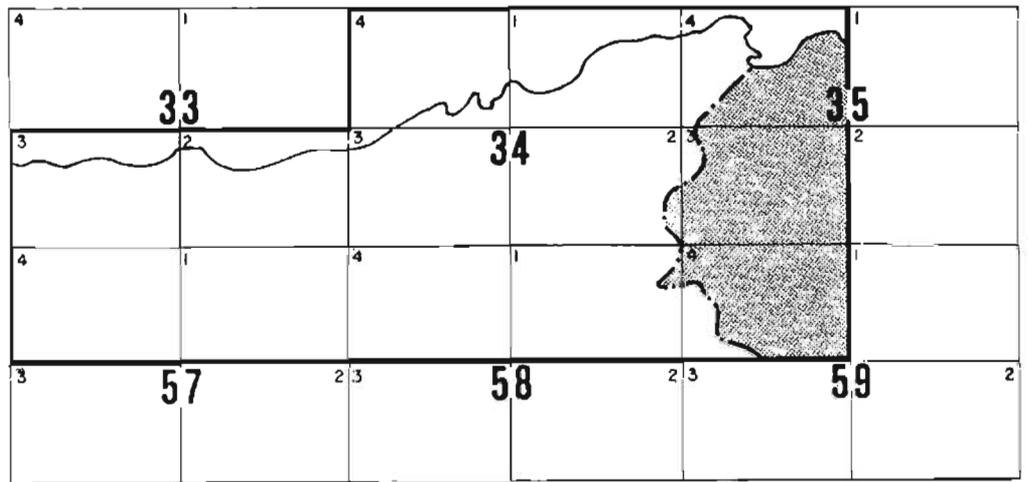
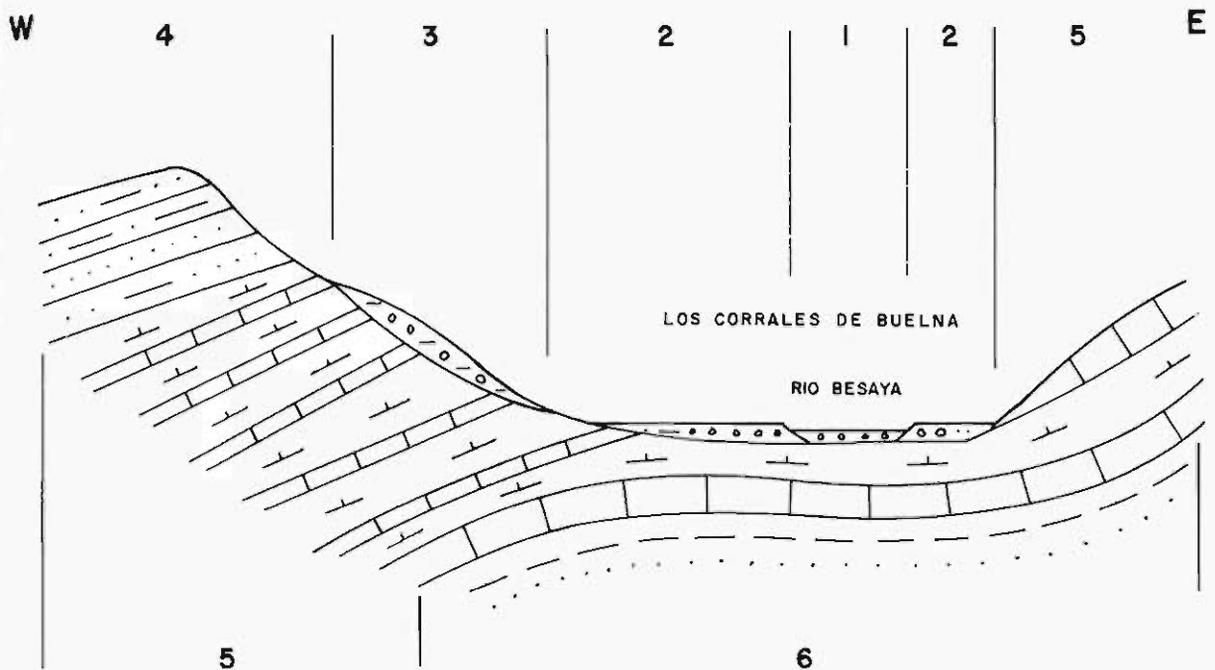


FIGURA · II

TERRAZAS (40f). Fig. 12

Litología.— Gravas y bolos redondeados con arenas y limos y algo de arcillas, principalmente recubriéndolos. Gravas y bolos de arenisca compacta y caliza.



1. ALUVIAL DE GRAVAS, GRUPO 40f. AGP
2. TERRAZAS DE GRAVAS Y LIMOS, GRUPO 40f. T4 GM
3. COLUVIAL DE GRAVAS, BLOQUES Y ARCILLAS, GRUPO 40g. C6 GM
4. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a. Av^{II} · Da^{II}
5. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 24b. Qc^{III} · Qm^I
6. ARENISCAS Y ARGILITAS, GRUPO 19. Da^I · Aa

FIGURA 12

Estructura.— Terrazas horizontales depositadas por el río antiguamente. También se incluyen los depósitos más recientes de gravas y bolos limpios de las cercanías del cauce actual.

Geotecnia.— Capacidad portante regular a buena, según la proporción de gravas. En las zonas más arcillosas o limosas, capacidad portante baja. Erosionables, inundables y ripables.

OFITA DESCOMPUESTA (40g)

Litología.— Arena arcillosa marrón procedente de la alteración de las rocas ofíticas.



Foto 4.— Aluviones del Río Saja, Valle de Cabuérniga.

Estructura.— Recubriendo las masas de ofitas con una profundidad muy variable.

Geotecnia.— Estable en taludes del orden de 1:1, tiene una pequeña plasticidad y es ripable.

RECUBRIMIENTO DE CALIZAS (40b)

Litología.— Arcilla de descalcificación marrón o rojiza con gravas y bloques calcáreos.

Estructura.— Rellenando cavidades irregulares o zonas más amplias de la caliza de Montaña.

Geotecnia.— Arcillas de plasticidad generalmente alta, de baja capacidad portante e inestables en taludes, ripable y erosionable. Taludes recomendables 1:2.

COLUVIALES (40g). Fig. 12

Litología.— Coluvial principalmente de arcillas, limos y arenas con gravas, bolos y bloques angulosos de arenisca.

Estructura.— Muy desordenada, recubriendo laderas.

Geotecnia.— Posibles deslizamientos en taludes y asientos debidos a ellos. Ripable en general y erosionable.

CONOS DE DEYECCION (40g)

Litología.— Gravas y bolos angulosos con arcillas, arenas y limos.

Estructura.— Estructura típica de conos de deyección.

Geotecnia.— Deslizamientos posibles en taludes y asientos debido a ellos. Capacidad portante baja en general. Ripable y erosionable. Talud recomendable variable según la composición y oscilando entre 1:1 y 1:2.

WEALDENSE (27a). Fig. 12

Litología.— Arcillas pizarrosas grises y algo de arcillas rojizas con bancos de arenisca compacta poco porosa.

Estructura.— Forman las principales alturas al Sur del Escudo de Cabuérniga con varios repliegues. En estos montes hay zonas de prado y bosques.



Foto 5.— Aluviones del Besaya en los Corrales de Buelna.

Geotecnia.— Las arcillas pizarrosas son ripables y su alternancia fina con areniscas es ripable generalmente. Los bancos fuertes de arenisca no lo son. En general su capacidad portante es alta, aunque puede haber asientos por deslizamientos de ladera. Estos son más probables con buzamientos desfavorables, en las alternancias (no en las areniscas en bancos fuertes) y sobre todo en las zonas descompuestas o de recubrimiento coluvial. Este suele ser de potencia muy variable y compuesto por arcillas de plasticidad media con arenas y gravas o bloques angulosos. Los taludes en areniscas pueden ser 2:1, en

alternancias 1:1 y en arcillas rojas 1:2. En el caso de buzamientos desfavorables, (en el sentido del talud) la pendiente del talud deberá ser igual o menor a la de la estratificación, con un límite del orden de 1:2,5.

CALIZAS Y MARGAS DE LOS VALLES DEL NANSA, SAJA, BESAYA Y PAS (24b). Fig. 12

Litología.— Calizas grises y margocalizas alternando en bancos generalmente finos con margas grises y con zonas de bancos más potentes de caliza banqueada, principalmente en la base. Ammonites, Belemnites y otros fósiles.

Estructura.— Forman gran parte de la mitad inferior de las laderas de los valles del Nansa, Saja, Besaya, Pas y Pisueña en su extremo Sur, generalmente con estructuras anticlinales de dirección Norte—Sur y buzamientos suaves. Están recubiertos en gran parte por prados.

Geotecnia.— Terreno duro no ripable de buena resistencia a las cargas y estabilidad de taludes, salvo en su recubrimiento arcilloso. Taludes recomendables del orden de 1,5:1. Mal drenaje en general.

CALIZAS DEL PAS (24bl). Fig. 13

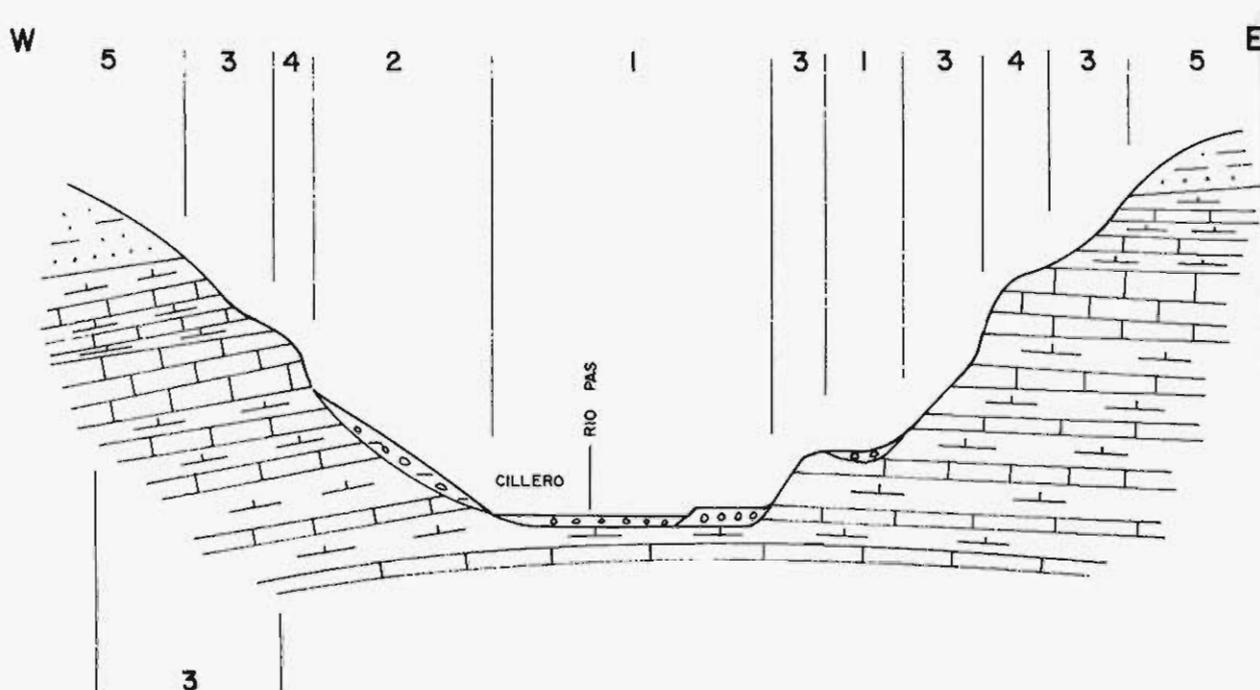


FIGURA 13

1. ALUVIAL Y TERRAZAS DE GRAVAS Y LIMOS, GRUPO 40g TGM4 + AGM
2. CONOS DE DEYECCION DE ARCILLAS CON GRAVAS, GRUPO 40g 076C
3. CALIZAS Y MARGAS EN ALTERNANCIA, GRUPO 24b Qc^{III}-Om^I
4. CALIZAS CON MARGAS INTERCALADAS, GRUPO 24b1 Qc^{III}-(Om^I)
5. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a. Av^{II}-Oa^{II}

Litología.— Calizas en bancos más o menos gruesos con intercalaciones de margas grises (Dogger).

Estructura.— Intercaladas en la formación 24b, se las observa en las laderas junto al Río Pas al Sur de Puente Viesgo. Buzamientos suaves. Dolinas abundantes a veces.

Geotecnia.— Roca dura no ripable que admite taludes fuertes del orden de 2:1 y cargas altas.

ARCILLAS YESIFERAS DEL KEUPER (23a).

Litología.— Arcillas rojas o grises con yesos mezclados irregularmente. De poca importancia en esta zona, aparecen en una franja delgada en el extremo Oeste, y en la zona de Villafufre al Este, en masas dentro de las ofitas predominantes.



Foto 6.— Coluviones de material Wealdense en la subida a Collado de Cieza.

Estructura.— El afloramiento Oeste es una banda estrecha que forma un valle junto a Sobrelapeña. El afloramiento Este, constituye las partes bajas dentro de los montes y colinas redondeados formados por las ofitas.

Geotecnia.— Problemas por agresividad y disolución del yeso. Baja capacidad portante e inestabilidad de taludes. Mal drenaje superficial. Ripables. Taludes recomendables 1:2 a 1:3.

OFITAS DE VILLAFUFRE Y ESLES (23b).

Litología.— Roca ofítica verdosa en general alterada superficialmente pero con zonas

sanas. Contiene zonas de arcillas rojas y grises con yeso y pequeñas intercalaciones esquistosas, en Esles.

Estructura.— Es de las pocas zonas del Keuper no diapíricas en la región, debido a la gran abundancia de ofitas que le quita la plasticidad a gran escala. Siguen una estructura a veces paralela a la del Trías inferior formando montes y colinas redondeados a veces de gran altura.



Foto 7.— Areniscas y arcillas pizarrosas del Wealdense.

Geotecnia.— Las zonas descompuestas son ripables, estables en taludes del orden de 1,5:1 salvo en algunos puntos, y de una capacidad portante regular a buena según su alteración. Estas zonas alteradas son arenas arcillosas con una pequeña plasticidad. Las zonas sanas o poco alteradas son muy duras y abrasivas, no ripables, estables en taludes 2:1, aunque con posibles desprendimientos de piedra, y de una capacidad de carga muy alta.

CAPAS DEL ESCUDO DE CABUERNIGA (19). Fig. 14

Litología.— Areniscas muy compactas, silicificadas, rojizas, en bancos a veces con estratificación entremezclada, alternando con argilitas rojizas y argilitas arenosas y limolitas.

Estructura.— Forman la cordillera del Escudo de Cabuérniga que de Oeste a Este atraviesan casi todo el Tramo de estudio. Además hay otros pequeños afloramientos más al Sur. Constituyen un monoclin al buzando hacia el Norte unos 35° y limitados hacia el Sur por una gran falla, seguramente inversa. En su extremo Este, existe también el flanco Sur del anticlinal con buzamiento al sur. En su base y en el contacto con las calizas de Montaña, están situadas las Fuentes Termales de Caldas de Besaya y Puente Viesgo.

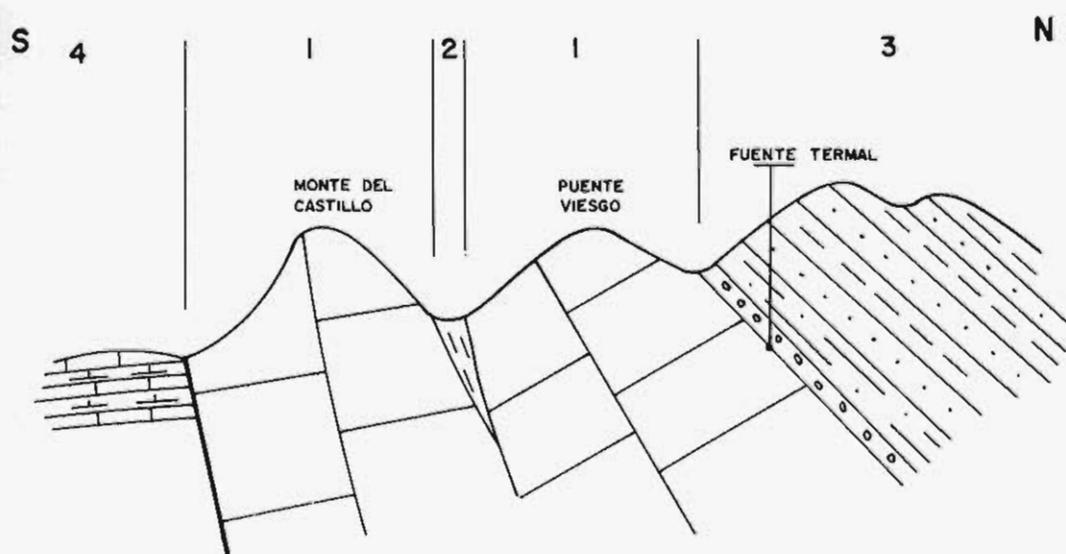


FIGURA 14

1. CALIZAS DE MONTAÑA MASIVAS, GRUPO 16. Qc'
2. PIZARRAS ARCILLOSAS GRISES, GRUPO 17. Mp
3. ARENISCAS Y ARGILITAS ROJAS, GRUPO 19. Da¹ · Aa
4. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 24 b. Qc^{III} · Qm^I



Foto 8.— Areniscas del Permotrás en el valle del Nansa.

Geotecnia.— Las areniscas son muy compactas y silicificadas, sin porosidad intergranular, con una resistencia muy alta a las cargas. Las argilitas, argilitas arenosas y limolitas, si no están descompuestas, tienen una capacidad portante regular a buena y son ripables. La alternancia fina de areniscas y argilitas es ripable en muchas zonas y no lo son los bancos de arenisca. Los taludes, son estables con pendientes del orden de 2:1 en los

bancos de arenisca sin intercalaciones y menos estables en la alternancia fina, principalmente con buzamientos desfavorables, y en las argilitas. Estas se alteran dando una arcilla limosa roja y junto con los cantos de arenisca forman un recubrimiento que puede deslizar favorecido por el sentido de la estratificación. Los taludes deberán ser en general menos tendidos que ésta, con un límite inferior 1:2.

CALIZA DE MONTAÑA (16). Fig. 14

Litología.— Calizas masivas grises fértidas, con calizas arrecifales coralinas con zonas muy carstificadas. Al techo, existen a veces brechas intraformacionales y conglomerados brechoides. Tienen una gran potencia, aunque es muy difícil medirla por poderse ver mal su estructura.

Estructura.— Aflora formando grandes relieves en la zona de los ríos Lamasón y Nansa y más al Oeste, entre los valles del Besaya y Pas, en la ladera Sur del Escudo de Cabuérniga. Su estructura geológica está poco clara por no verse claramente la estratificación en las calizas. En esta caliza están enclavadas las cuevas del Monte del Castillo en Puente Viesgo, y en su contacto con el grupo 19, están situadas las fuentes termales de Caldas de Besaya y Puente Viesgo.

Geotecnia.— Caliza muy dura no ríable, de capacidad muy alta a las cargas, poco fracturada, admitiendo taludes muy fuertes 2:1 o verticales con poca altura, aunque puede haber algún desprendimiento en ellos de piedras sueltas o bloques. En algunas pocas zonas, están recubiertas muy irregularmente por arcillas marrones de descalcificación, las cuales son ríables y poco estables en taludes (1:2).



Foto 9.— Permotrías en el valle del Besaya.

PIZARRAS DE PUENTE VIESGO (17). Fig. 14

Litología.— Pizarras arcillosas oscuras blandas.

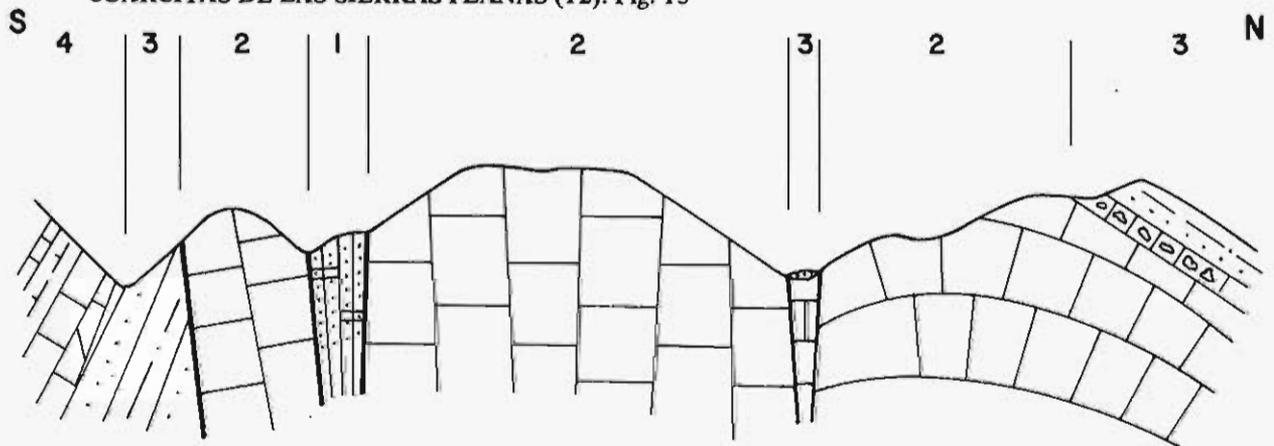
Estructura.— Pequeñas intercalaciones en la caliza de Montaña, con buzamientos fuertes. Afloramientos de poca extensión formando vaguadas.



Foto 10.— Canteras de caliza de montaña sur de Puente Viesgo.

Geotecnia.— Son pizarras blandas ripables, poco estables en taludes (1:2).

CUARCITAS DE LAS SIERRAS PLANAS (12). Fig. 15



CORTE SEGUN EL RIO LAMASON

1. CUARCITAS ARENISCOSAS, GRUPO 12. $Mq \cdot Da$
2. CALIZA DE MONTAÑA, GRUPO 16. Qc
3. ARENISCAS Y ARGILITAS ROJAS, GRUPO 19. $Da^2 \cdot Aa$
4. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 24b. $Qc^{III} \cdot Qm^I$

FIGURA 15

Litología.— Cuarcita areniscosa clara en fractura, con tintes ferruginosos superficiales, en bancos.

Estructura.— Bancos casi verticales aflorando en el valle del Lamasón, limitados por fallas entre la caliza de Montaña.

Geotecnia.— Cuarcita areniscosa muy dura no ripable, estable en taludes verticales.

4.3 RESUMEN DE LA ZONA

La mayor extensión de los grupos geotécnicos corresponde a los 27a, 24b, 23b, 19 y 16, así como a los modernos 40f.

Es una zona muy montañosa en la cual hay posibilidad de deslizamientos del recubrimiento o por la estratificación principalmente en los grupos 27a y 19.

En el grupo 23a, hay arcillas yesíferas con poca extensión.

Destacan los grandes macizos de caliza del grupo 16, muy explotados en canteras. En cambio no han sido explotadas las gravas del 40f, seguramente por ser de tamaños excesivamente grandes.

ZONA B | RESUMEN DE LA ZONA

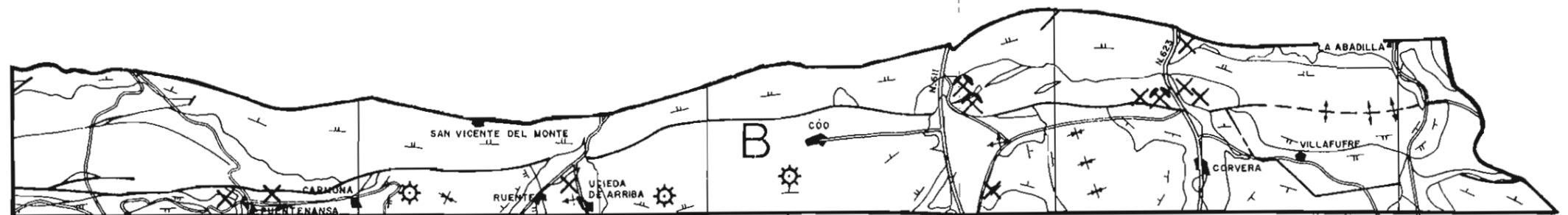
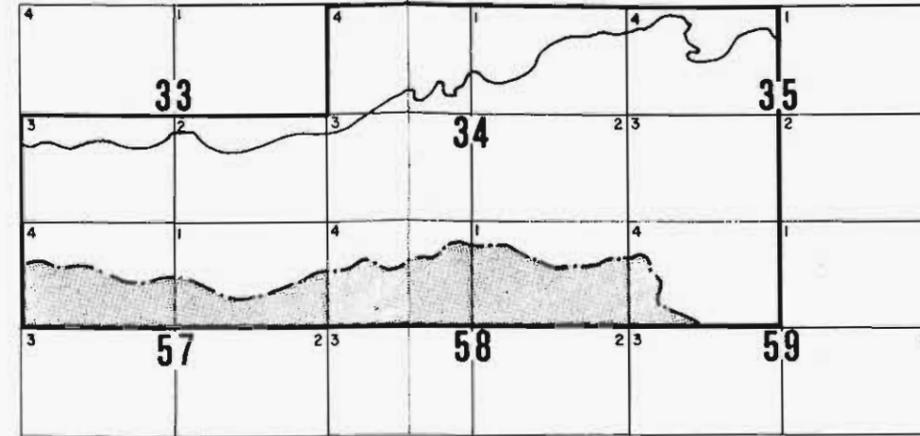


FIGURA · 16

5. ZONA C: SAN VICENTE DE LA BARQUERA

Corresponde a la parte Occidental de la Región de estudio (cuadrantes 33-2 y 3 y 57-1 y 4), con terrenos del Ordovícico al Oligoceno y caracterizada por un Wealdense de poco espesor o que falta y por pliegues de dirección Este-Oeste.

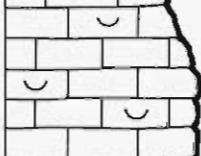
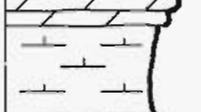
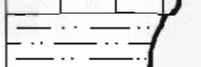
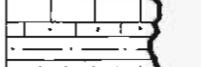
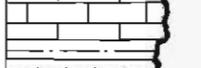
5.1 GEOMORFOLOGIA

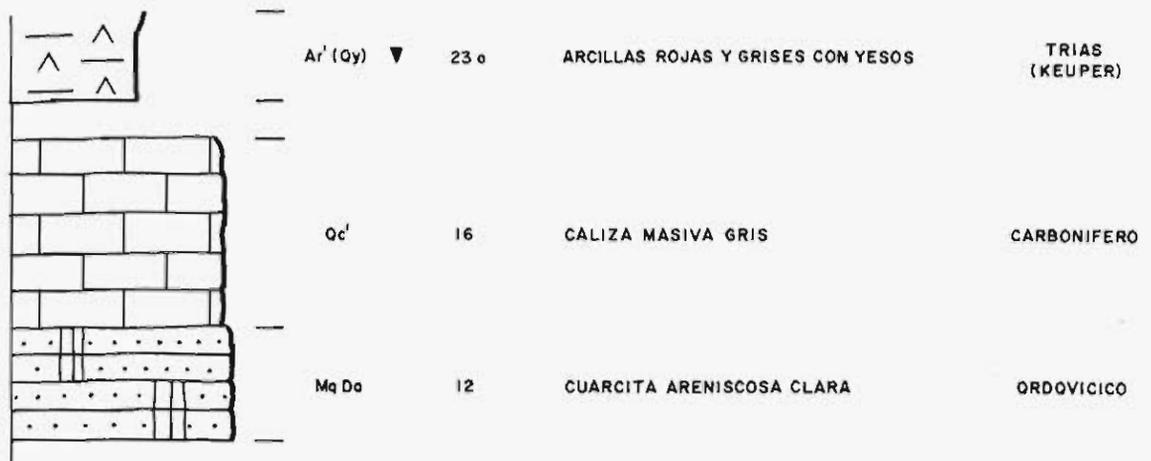
Tiene una banda costera montañosa y una zona más al interior más blanda, lo que ha favorecido la formación de una serie de rías muy encajadas en su salida y que se abren en el interior, en la zona blanda, con zonas de marisma. Más al interior, con terrenos más duros, se han formado una serie de montañas con dirección Este-Oeste, cortados por los ríos normalmente.

Cerca de la costa, hay varias rasas costeras, típicas de la región más al Oeste.

5.2 GRUPOS GEOTECNICOS

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	1/25.000	LITOLOGICO		
	W74	40e	ESCOMBRERA ARCILLOSA DE MINA	CUATERNARIO
	V7, V7Gc	40b	RECUBRIMIENTO DE ARCILLA DE DECALCIFICACION A VECES CON GRAVAS DE CALIZA, SOBRE CALIZA	"
	RSP, ESP	40d	ARENAS FINAS DE PLAYAS Y DUNAS UNIFORMES	"
	MSP, MSM M4SC	40e	MARISMAS DE ARENAS, ARENAS LIMOSAS Y FANGOS LIMOSOS Y ARCILLOSOS	"
	A4SC, A4GC, T4SC	40f	ALUVIALES Y TERRAZAS DE LIMOS, ARENAS Y ARCILLAS CON ALGUNA GRAVA	"
	VGM	40g	RECUBRIMIENTO DE LAS SIERRAS PLANAS, GRAVAS Y ARENAS LIMOSAS	"
	C6SC, C6SM C4S, C6C, CGM	40g	COLUVIALES DE ARCILLAS, LIMOS, ARENAS Y GRAVAS	"
	V7, V47	40g	ELUVIALES DE ARCILLAS Y LIMOS	"
	A7, Om, Dd (Qe)	31	ARCILLAS ROJIZAS CON BANCOS DE ARENISCA, MARGAS CLARAS Y ALGUN BANCO DE CALIZA	OLIGOCENO

	$Qc^{XIII} \cdot Qm^{VIII}$	30c	CALIZAS CLARAS Y MARGAS EN ALTERNANCIA	EOCENO
	Qc^{XII}	30b	CALIZAS CLARAS DE ALVEOLINAS Y NUMMULITES	EOCENO
	Dd^{VIII}	28g	ARENAS O ARENISCAS MUY POCO CEMENTADAS	MONTIENSE DANES O MAESTRICHTENSE
	$Qm^{VI} \cdot QcQm^{II} \cdot Qc^{IX}$	28h	MARGAS, MARGAS DOLOMITICAS, CALIZAS MARGOSAS, CALIZAS Y DOLOMIAS AL TECHO	MAESTRICHTENSE
	Qc^{XI}	28f	CALIZA DOLOMITICA	CAMPANENSE
	$Qm^{VI} \cdot Qc \cdot Qm^{II} \cdot Qc^{IX}$	28h	MARGAS, MARGOCALIZAS Y CALIZAS GRISES	SANTONIENSE TURONENSE
	$Qc^{VIII} (Qm^{V})$	28a	CALIZAS BANQUEADAS DETRITICAS CON ALGUNA INTERCALACION DE MARGAS	CENOMANENSE
	$Ar^{V} \cdot Da^{V} \cdot Qc^{VII}$	27j	ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS CON ALGUN BANCO DE CALIZA	CENOMANENSE INFERIOR Y ALBENSE
	Qc^{VII}	27j	CALIZA DETRITICA A VECES ARENOSA CON ORBITOLINAS	ALBENSE
	$Ar^{V} \cdot Da^{V} \cdot Qc^{VII}$	27i	ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS CON ALGUN BANCO DE CALIZA	ALBENSE
	Qc^{VI}	27g	CALIZA DE RUDISTOS	APTENSE
	Qa^{II}	27gl	DOLOMIA MARRON CON ZONAS MINERALIZADAS { Zn, Pb, Ba }	"
	Qc^{VI}	27g	CALIZA DE RUDISTOS	"
	$Ar^{II} \cdot Da^{II}$	27o	ARCILLAS ROJAS Y ARCILLAS PIZARROSAS GRISES CON ARENISCAS POROSA	WEALDENSE



ESCOMBRERAS DE LA FLORIDA (40a)

Litología.— Escombrera de restos de lavado de arcillas de descalcificación de la caliza 27g.

Estructura.— Depósitos modernos rellenando vaguadas.

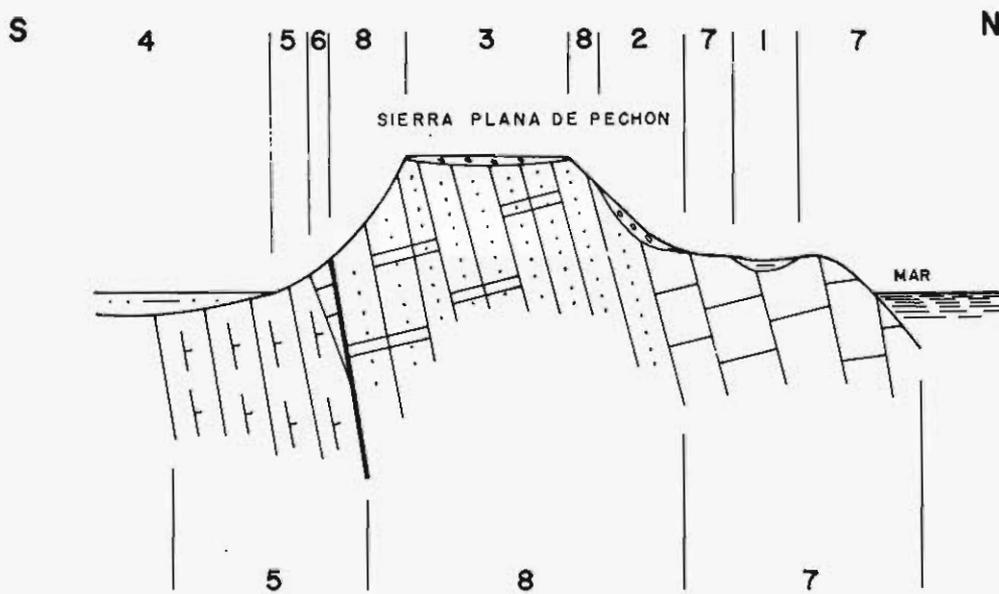
Geotecnia.— Capacidad portante baja y muy inestable en taludes.

RECUBRIMIENTOS DE CALIZAS (40b). Fig. 17

Litología.— Arcillas marrones plásticas de descalcificación a veces con gravas de caliza angulosa.



Foto 11.— Explotaciones de arena silíceas al sur de San Vicente de la Barquera en Estrada.



1. RECUBRIMIENTO ARCILLOSO, GRUPO 40b. V7
2. COLUVIAL, GRUPO 40g. CGM
3. ELUVIAL, GRUPO 40g. VGM
4. MARISMAS DE ARENAS Y LIMOS, GRUPO 40e. MSM
5. ARCILLAS Y MARGAS, GRUPO 31. Av^{VII}. Qm^{IX}
6. CALIZAS DE NUMMULITES, GRUPO 30b. Qc^{XIII}
7. CALIZA DE MONTAÑA, GRUPO 16. Qc'
8. CUARCITAS ARENISCOSAS, GRUPO 12. Mq Do

FIGURA 17

Estructura.— Rellenos de cavidades, caries, etc, en zonas carstificadas de caliza.

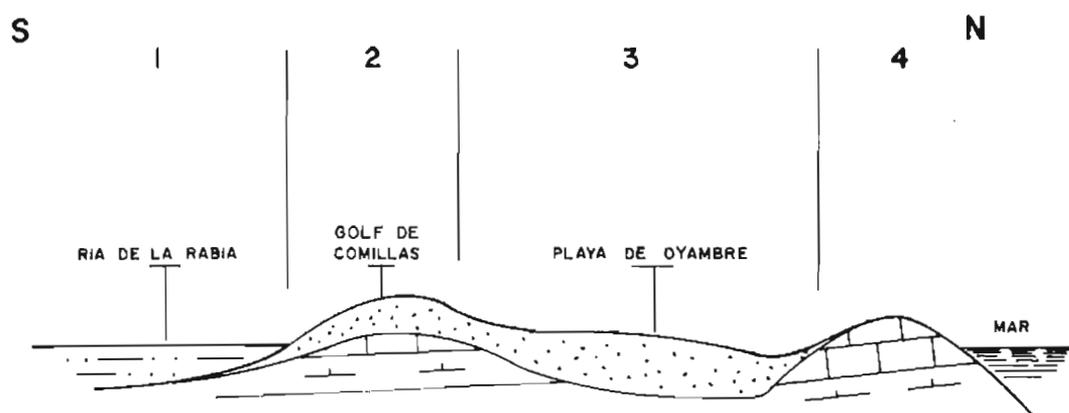
Geotecnia.— Son arcillas de plasticidad generalmente alta, rojizas, inestables en taludes (1:2) y de poca capacidad de carga.

ARENAS DE PLAYA (40d). Fig. 18

Litología.— Arenas de grano uniforme silíceo y con una cierta proporción de granos calcáreos de restos de conchas, muy limpias y sueltas.

Estructura.— Forman las playas y algunas pequeñas dunas junto a ellas.

Geotecnia.— Arenas muy sueltas no compactables, muy erosionables y permeables.



1. MARISMAS DE ARENAS Y LIMOS, GRUPO 40b. MSM
2. ARENAS DE DUNAS, GRUPO 40d. ESP
3. ARENAS DE PLAYA, GRUPO 40d. RSP
4. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 28h. Qc^{1a} - Qm^{VI}

FIGURA 18

MARISMAS (40e). Figs. 17 y 18

Litología.— Arenas finas y limos en las zonas más cerca del mar, y fangos limosos arenosos y arcillosos en las zonas más alejadas. En Pesués, cantos rodados y arenas gruesas aluviales, intercalados.

Estructura.— Principalmente se han formado estas marismas sobre las arcillas y margas del Oligoceno, muy erosionables, en las rías de Tina Mayor y Tina Menor, de San Vicente de la Barquera y de la Rabia.

Geotecnia.— Inundables en gran parte por el agua de mar, muy erosionables y de capacidad portante bajísima.

ALUVIALES (40f)

Litología.— Pequeños aluviales y terrazas de limos, arenas, arcillas y gravas.

Estructura.— Rellenan los cauces de los ríos Deva, Nansa, Escudo, etc.

Geotecnia.— Posibles asientos bajo cargas, erosionables y ripables. Terrenos en general muy variables de características diferentes.

RECUBRIMIENTO DE LAS SIERRAS PLANAS (40g). Fig. 17

Litología.— Gravas angulosas de cuarcita con arenas y limos oscuros.



Foto 12.— Cuarcitas areniscosas de las Sierras Planas.

Estructura.— Recubren parcialmente la parte superior de las llamadas Sierras Planas o rasas costeras formadas por cuarcitas areniscosas.

Geotecnia.— Capacidad portante regular, ripable y permeable. Taludes recomendados del orden de 2:3.

COLUVIALES (40g). Fig. 17

Litología.— Coluviales de arcillas, arenas, limos y gravas angulosas. Sobre el grupo 27a, suele ser de arcillas de plasticidad media a alta, con arenas. Sobre el 27i, de arcillas limosas de plasticidad media a baja con arenas.

Estructura.— Recubrimiento en general de poco espesor sobre laderas.

Geotecnia.— En general poco estable en los taludes, principalmente el coluvial sobre el terreno 27a. Ripable y erosionable, puede originar asientos bajo cargas, en parte debidos a deslizamientos. Taludes recomendables 1:2 a 1:3.

ELUVIALES (40g)

Litología.— Arcillas de plasticidad alta sobre las arcillas y margas del grupo 31, y arcillas plásticas y limos sobre el grupo 28h.

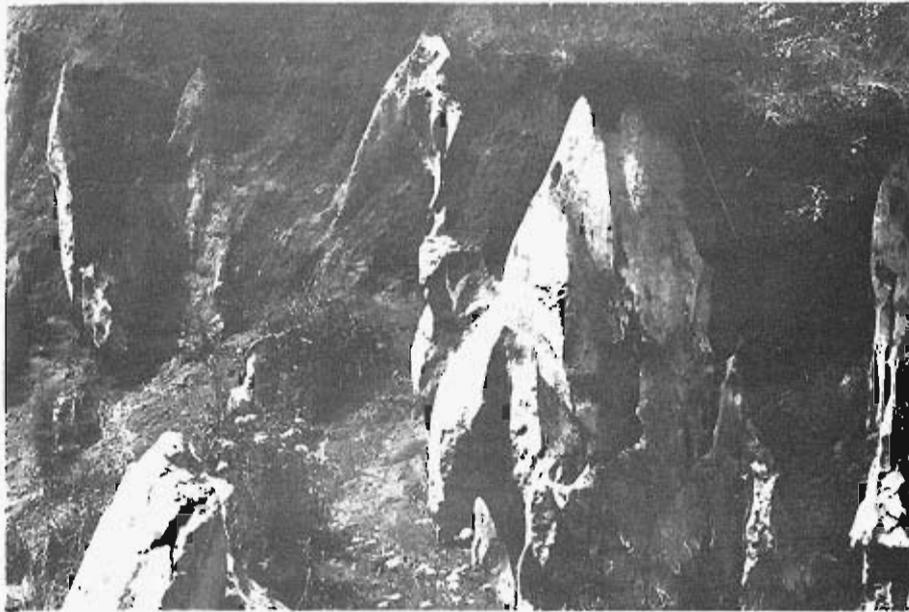


Foto 13.— Curies de caliza del Aptense con arcillas de descalcificación.

Estructura.— Recubrimientos eluviales de pequeño espesor medio, sobre 28h, y de mayor espesor sobre 31.

Geotecnia.— Capacidad portante baja, dificultades de drenaje. Ripables. Taludes recomendados del orden de 1:3.

SERIE DE UNQUERA (31). Fig. 17

Litología.— Arcillas rojizas, a veces con bancos finos de arenisca o caliza, margas claras y algún banco de caliza, generalmente en alternancia fina.

Estructura.— Capas en general muy inclinadas o verticales con rumbo Este—Oeste, que forman un sinclinal de materiales blandos, muy erosionados, entre Unquera y San Vicente de la Barquera hasta el golf de Oyambre.

Geotecnia.— Hay zonas más arcillosas de capacidad portante baja a regular, otras zonas más duras o con intercalaciones de mayor resistencia. Hay zonas ripables y otras no ripables. En general, abundan más las ripables. Serán inestables los taludes en arcillas o en la alternancia fina con buzamiento desfavorable. Mal drenaje superficial.

CALIZAS Y MARGAS DE PESUES (30c). Fig. 19

Litología.— Calizas claras con margas claras o verdosas intercaladas, generalmente en bancos poco potentes.

Estructura.— Con rumbo Este—Oeste, tienen un buzamiento de unos 30° al Norte.

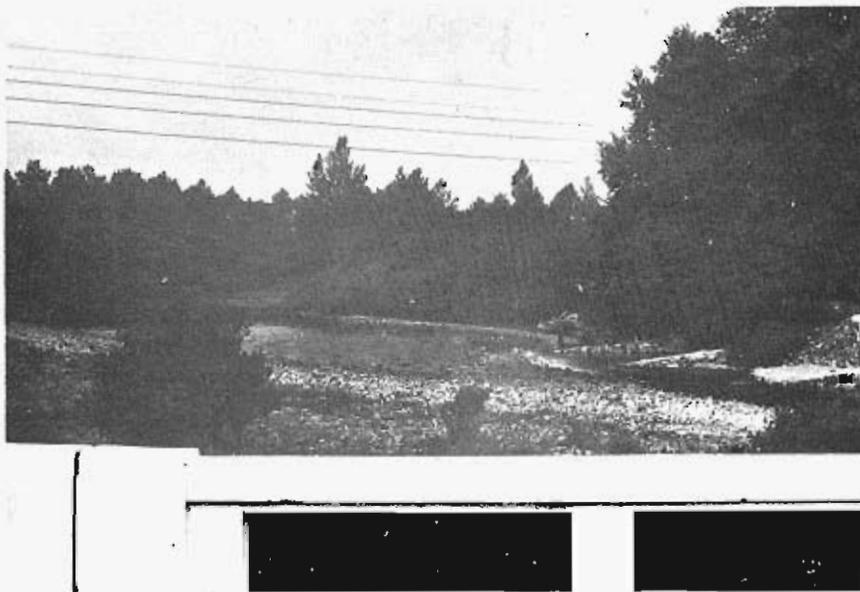


Foto 14.— Aluvial del Saja en Virgen de la Peña.

Geotecnia.— Inestabilidad en la alternancia fina de calizas y margas en taludes con pendientes mayores de 30°, por descalce de los bancos. No ripable en general.

CALIZAS DE OYAMBRE Y SAN VICENTE (30b). Fig. 19

Litología.— Caliza dura, clara, con Alveolinas y Nummulites.

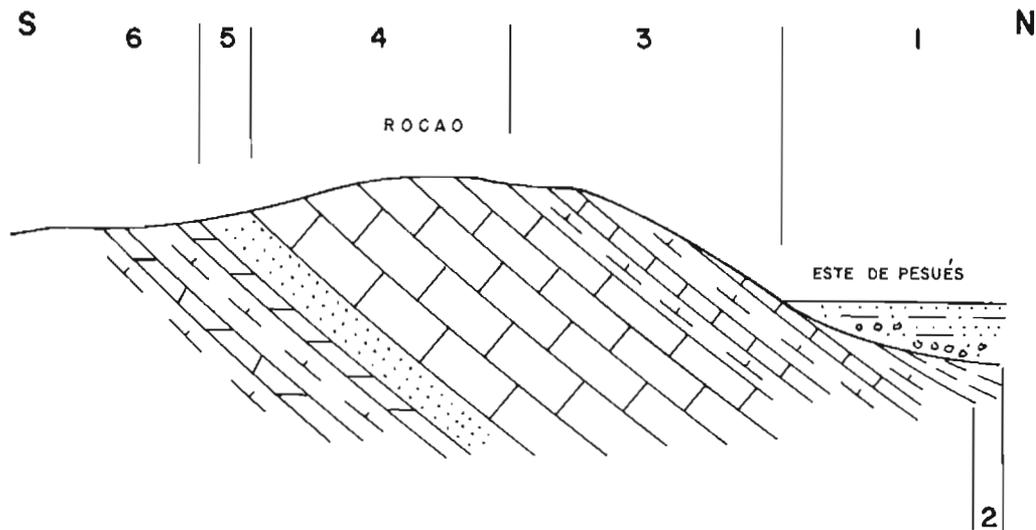
Estructura.— Aflora en dos bandas en los flancos de un sinclinal Este—Oeste. En la banda Sur, con mucha mayor potencia buza el Norte y en la banda Norte al Sur. También forma otra banda en el Cabo de Oyambre. Estas bandas constituyen topográficamente unas alineaciones de montes.

Geotecnia.— Caliza dura no ripable, poco banqueada, estable en taludes verticales, con pequeñas alturas y en taludes 2:1 en taludes mayores de 3 metros.

ARENAS DE PRIO (28g). Fig. 19

Litología.— Arenas o areniscas muy poco cementadas bastante limpias, blancas o amarillas, de granos de sílice subredondeados, medios a gruesos y con algo de gravilla a veces.

Estructura.— Franja Este—Oeste buzando al Norte entre las calizas del Eoceno y un banco de dolomías del Cretáceo muy alto, con numerosas explotaciones de arena.



1. MARISMAS DE ARENAS FINAS Y LIMOS, GRUPO 40e. MSM
2. ARCILLAS Y MARGAS, GRUPO 3i. Av^{VI}. Qm^{IX}
3. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 30c. Qc^{XII}. Qm^{VIII}
4. CALIZAS, GRUPO 30b. Qc^{XIII}
5. ARENAS O ARENISCAS MUY DELEZNABLES, GRUPO 28g. Da^{VIII}
6. CALIZAS, DOLOMIAS Y MARGAS, GRUPO 28h

FIGURA 19

Geotecnia.— Arenas o areniscas muy poco cementadas, ripables, de buena capacidad portante, estables en taludes casi verticales o 2:1, permeables.

MARGAS DE LABARCES (28h). Fig. 19

Litología.— Margas, margocalizas y calizas grises y en la parte superior, margas, margas dolomíticas y dolomías, en alternancia generalmente fina.

Estructura.— Topográficamente están en mesetas altas erosionadas. Geológicamente forman pliegues suaves Este—Oeste.

Geotecnia.— Capacidad portante alta, raramente ripables, estable en taludes del orden del 1:1 y menos las alternancias finas con buzamientos desfavorables. En general impermeables, tendrán dificultades de drenaje.

CALIZA DE PICA BURBON (28f)

Litología.— Caliza dolomítica detrítica, dura, poco banqueada.

Estructura.— Forma las laderas Norte de los montes Pica Burbón y Pica del Cueto y parte alta de la Peña del Escajal, con buzamientos al Norte de los 2 primeros casos y casi horizontal en el tercero.

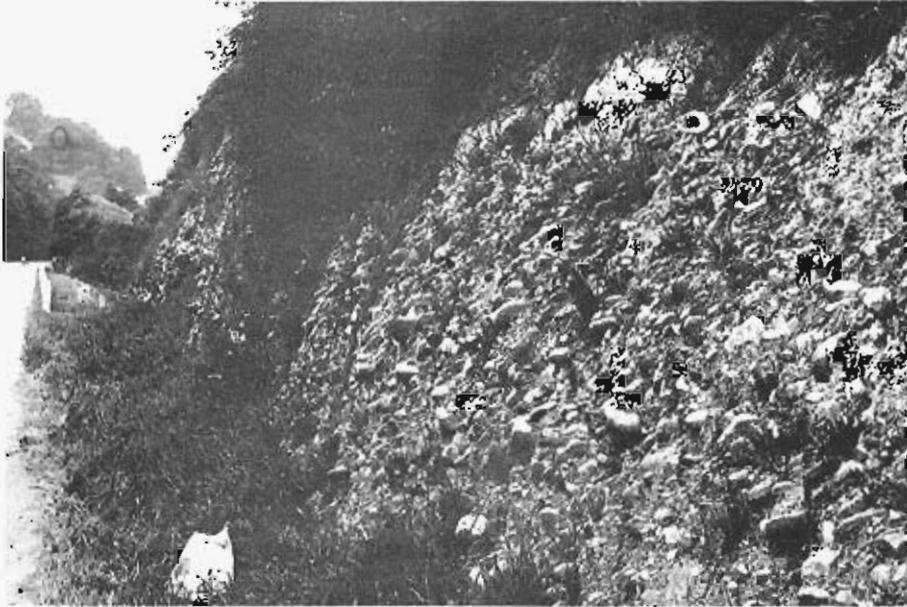


Foto 15.— Terrazas del Saja.

Geotecnia.— Caliza dura poco banqueada, no ripable, de alta capacidad portante. Estable en taludes 2:1.

CALIZAS DE ALTAMIRA (28a)

Litología.— Caliza de bancos netos a veces con pequeñas intercalaciones de margas. Orbitolinas.

Estructura.— Con rumbo generalmente Este—Oeste y buzamientos al Norte o Sur formando repliegues.

Geotecnia.— Caliza dura no ripable, de alta resistencia a la carga, puede originar algún desprendimiento en los taludes que tengan el buzamiento desfavorable. Talud recomendado 2:1.

ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS (27i). Fig. 20

Litología.— Alternancia de arcillas pizarrosas y areniscas algo porosas, con algún banco de caliza. Suele haber dos zonas principales de bancos de caliza, uno más importante que el otro. Recubrimiento de arcillas limosas y arenosas de plasticidad baja a media.

Estructura.— Pliegues Este—Oeste, excepto en la esquina Este de esta zona C.

Geotecnia.— Taludes fuertes (2:1) estables en areniscas, y menos estables en la alternancia con arcillas pizarrosas y con buzamientos desfavorables. Buena capacidad portante en los bancos de arenisca y menor en las arcillas pizarrosas, sobre todo si están alteradas. Deslizamientos posibles entre capas o del recubrimiento sobre ellas. Ripables las arcillas pizarrosas y no ripables los bancos fuertes de arenisca. Taludes recomendables 1:1, más tendidos con estratificación a favor del talud.

CALIZAS INTERCALADAS (27j). Fig. 20



Foto 16.— Terraza del Saja sobre arcillas del Keuper entre Ibio y Mazuercas.

Litología.— Calizas detríticas a veces arenosas con zonas muy banqueadas y otras masivas, con intercalaciones de arcillas pizarrosas o margas.

Estructura.— Bancos de caliza principales intercalados en el grupo anterior 27i.

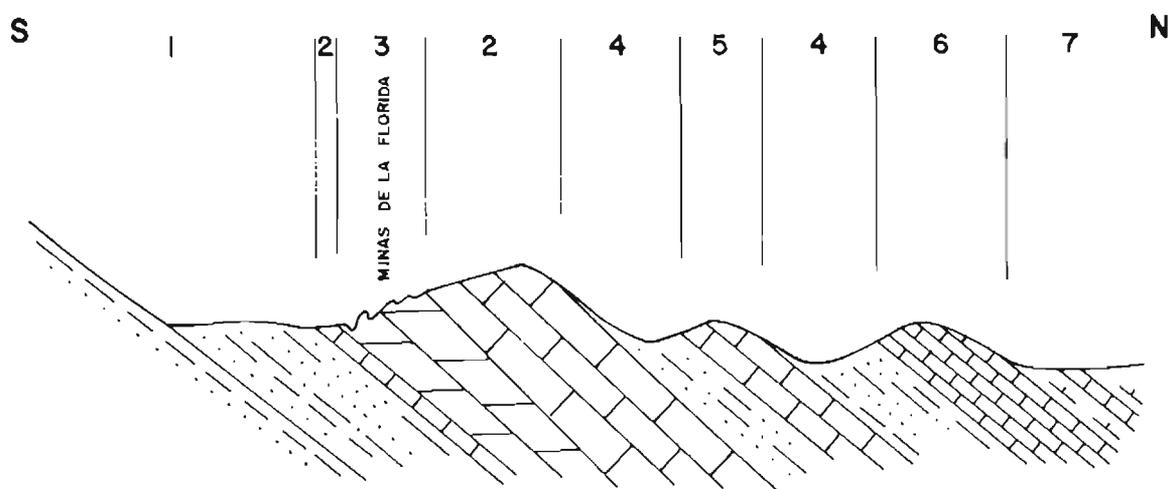
Geotecnia.— Caliza dura no ripable, estable en taludes fuertes (2:1) salvo en las zonas banqueadas o con intercalaciones blandas y con buzamientos desfavorables, en las que la pendiente del talud deberá ser inferior al buzamiento con un límite inferior del 1:3.

CALIZAS DE RUDISTOS (27g). Fig. 20

Litología.— Caliza masiva o ligeramente banqueada con Rudistos y Orbitolinas gris claro o beige. Zonas recubiertas por arcillas plásticas de descalcificación.

Estructura.— Pliegues Este—Oeste, salvo en la esquina Este de esta zona.

Geotecnia.— Caliza dura no ripable, estable en taludes verticales con pequeñas alturas o 2:1 en mayores. Unicamente puede haber algún desprendimiento de algún bloque, o deslizamientos en las arcillas del recubrimiento.



1. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a. Ar^{II}. Da^{II}
2. CALIZA, GRUPO 27g. Qc^{VI}
3. DOLOMIA MINERALIZADA, GRUPO 27g1. Qd^{II}
4. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27i. Ar^V. Da^V
5. CALIZA, GRUPO 27j. Qc^{VII}
6. CALIZA BANQUEADA, GRUPO 28a. Qc^{VIII}
7. MARGAS Y CALIZAS, GRUPO 28h. Qm^{VI}. Qc^{IX}. QcQm^{VI}

FIGURA 20

DOLOMIAS DE LA FLORIDA (27gl). Fig. 20

Litología.— Dolomía marrón algo porosa, procedente de la caliza 27g, formando abundantes caries. Zonas mineralizadas en sulfuros de plomo y cinc en profundidad. En superficie, óxidos de esos metales en las arcillas de descalcificación.

Estructura.— La dolomitización sigue aproximadamente la estratificación en las calizas. En las zonas más al Este y Noroeste, es más anárquica y no se ha podido separar en la cartografía.

Geotecnia.— Roca dura algo porosa, no ripable, con abundantes zonas de caries y rellenos de arcillas marrones de descalcificación, que pueden originar deslizamientos o asientos diferenciales. Taludes estables en 2:1, salvo en su recubrimiento arcilloso.

WEALDENSE (27a). Fig. 20

Litología.— Arcillas rojizas y algo de arcillas pizarrosas principalmente en la zona Sur con bancos de areniscas amarillentas, porosa y un poco deleznable. Este nivel falta en muchas zonas.



Foto 17.— Antigua terraza alta en la bajada a Barcenaciones. CN-634.

Estructura.— Aflora en las cercanías de San Vicente de la Barquera y en la franja Sur. Forma montes redondeados suaves con abundante vegetación.

Geotecnia.— Capacidad portante alta en las areniscas, baja o regular en las arcillas rojas y arcillas pizarrosas. Ripable salvo los bancos fuertes de arenisca. Drenaje difícil en las zonas de arcillas rojas. Recubrimiento de arcilla plástica sobre las arcillas rojas y de arcillas de plasticidad media o baja; limosa y arenosa sobre las areniscas y arcillas pizarrosas. Taludes 2:1 estables en los bancos fuertes de arenisca y poco estables en las arcillas rojas o alternancia fina. Deslizamientos posibles del recubrimiento y zona alterada sobre las arcillas y areniscas. Taludes recomendados de 1:2 en arcillas rojizas o en la alternancia, y algo más tendidos con buzamiento a favor del talud.

ARCILLAS CON YESOS (23a)

Litología.— Arcillas rojas y grises con vetas o zonas de yeso y con pequeños cuarzos bipiramidales. En profundidad debe contener sal.

Estructura.— Aflora en forma diapírica entre fallas en la playa de San Vicente y al Este del Puente de San Vicente.

Geotecnia.— Arcillas de plasticidad media con recubrimiento de arcillas plásticas. Tienen una capacidad portante baja y presentan problemas de agresividad y disolución de yesos. Poco estables en taludes, sobre todo con mala escorrentía superficial. Mal drenaje. Talud recomendable 1:2 a 1:3.



Foto 18.— Terrazas en Torrelavega.

CALIZA DE MONTAÑA (16). Fig. 17

Litología.— Calizas masivas grises fétidas con zonas carstificadas.

Estructura.— Aparecen en una banca costera por Pechón y Prellezo, con rumbo Este—Oeste y más al Sur en otro pequeño afloramiento.

Geotecnia.— Caliza muy dura, no ripable, masiva, estable en taludes fuertes (2:1). Superficialmente puede tener caries recubiertas de arcillas de descalcificación.

CUARCITAS DE LAS SIERRAS PLANAS (12). Fig. 17

Litología.— Cuarcita areniscosa clara, en fractura, con tintes ferruginosos superficiales, se presenta en bancos potentes.

Estructura.— Bancos muy inclinados buzando al Norte con rumbo Este—Oeste y formando las Sierras Planas o rasas costeras que tienen un nivel plano de erosión hacia la cota 209.

Geotecnia.— Cuarcita areniscosa dura, con granos muy silicificados pero sin estar recristalizados totalmente, no ripable, estable en taludes verticales con poca altura o en taludes 2:1 con más altura, aunque puede haber algún desprendimiento de bloques sueltos.

5.3 RESUMEN DE LA ZONA

Las calizas y margas ocupan una gran extensión en esta zona, las cuales, presentan pocos problemas geotécnicos. Las arcillas y areniscas pueden provocar deslizamientos en taludes favorecidos por la estratificación y zonas alteradas (27a y 27i).

Los terrenos que más problemas pueden dar y que conviene evitar por su pequeña capacidad portante, son las marismas (40e) de San Vicente, Tina Mayor y Menor, etc.

Los grupos geotécnicos más arcillosos 23a (con yeso) y 31, pueden originar problemas por asentamientos, dificultades de drenaje y estabilidad de taludes.

ZONA C | RESUMEN DE LA ZONA

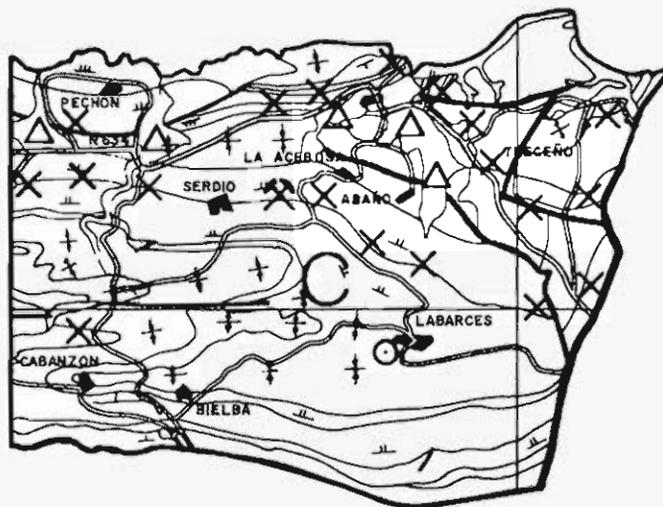
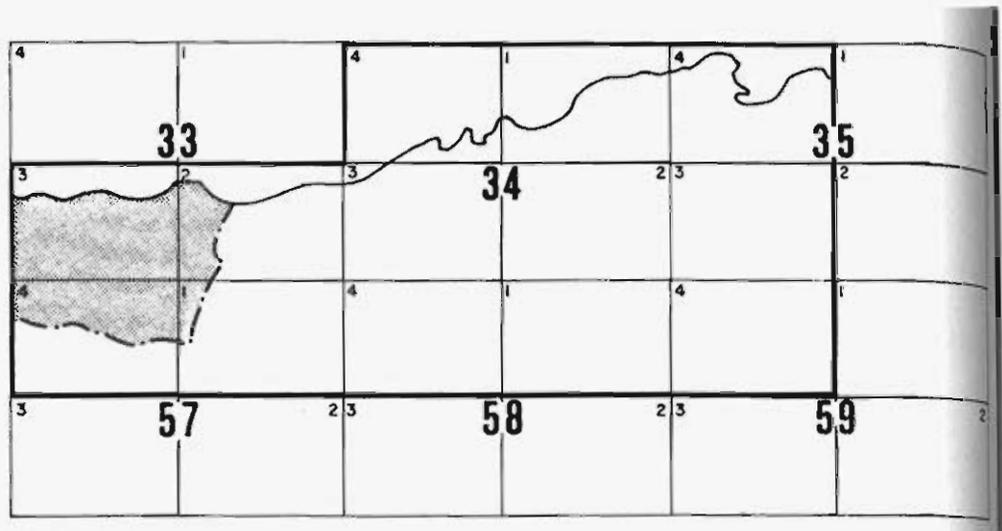


FIGURA 21

6. ZONA D: COMILLAS – SANTANDER

Es la parte Central y Norte de la región de estudio. Tiene una serie muy uniforme que abarca del Trías al Eoceno con variaciones importantes de espesor.

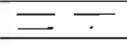
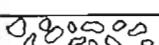
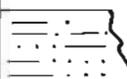
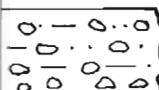
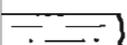
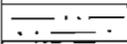
Destacan en esta zona los diapiros cuadrangulares o triangulares del Trías, limitados por fallas y asociados muchas veces a fosas de hundimiento (graben), y comunicados entre sí por largas fallas.

Los sinclinales son tranquilos, mientras que los anticlinales están muy trastornados por los empujes diapíricos.

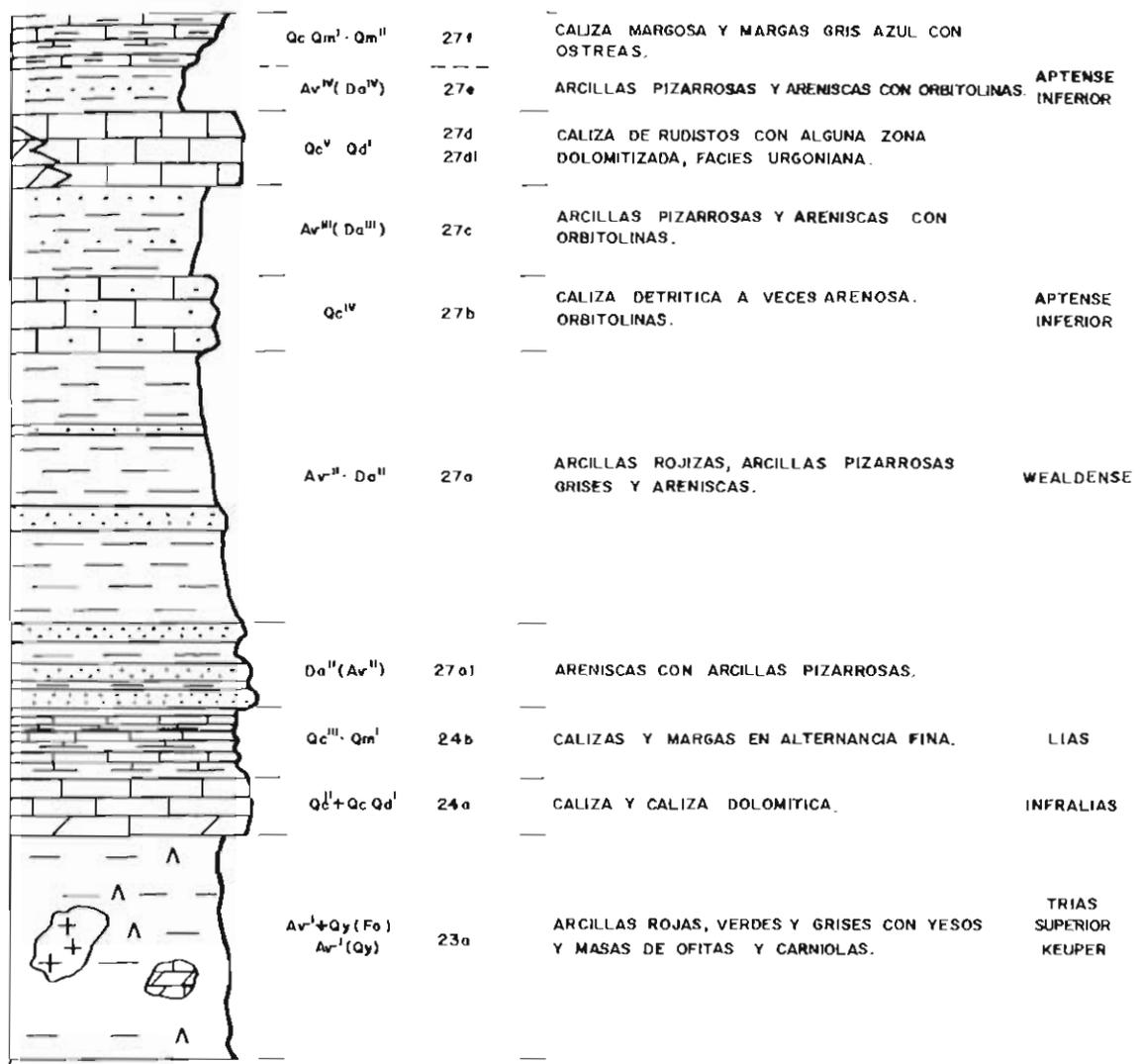
6.1 GEOMORFOLOGIA

Forma esta zona una serie de montes y colinas de cotas relativamente bajas, algo más abruptos los formados por los bancos potentes de caliza. Otras zonas más llanas están formadas por terrazas de los ríos o por las arcillas triásicas.

6.2 GRUPOS GEOTECNICOS

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	1/25.000	LITOLÓGICO		
	W74, W7, W GSM	40a	ESCOMBRERAS DE MINA DE ARCILLAS DE DESCALCIFICACION O DE FABRICAS (W GSM)	CUATERNARIO
	V7	40b	RECUBRIMIENTOS DE ARCILLA PLASTICA DE DESCALCIFICACION SOBRE CALIZAS.	"
	WGC, WGM, WB	40c	RELLENOS DE GRAVAS, BLOQUES, ETC.	"
	RSP, ESP	40d	ARENAS FINAS LIMPIAS UNIFORMES DE PLAYAS Y DUNAS.	"
	MSM, M4SC MSC4, M7SM M7SM, + OH	40e	MARISMAS DE ARENAS LIMOSAS Y FANGOS LIMOSOS Y ARCILLOSOS.	"
	A4SC, A4GC AGSM, A4G ASM, A74	40f	PEQUEÑOS ALUVIALES DE LIMOS, ARENAS Y ARCILLAS.	"
	TGM, T6SM/TGM T4GC, T6GM T4GM, F7/SM, AGM AGP, A6GM	40i	TERRAZAS Y ALUVIALES DE GRAVAS CON ARENAS Y LIMOS CON ALGO DE ARCILLA, PRINCIPALMENTE EN LA SUPERFICIE.	"
	V7, V64, V67	40g	ELUVIAL ARCILLOSO.	"
	C6SC, C6SM, C6	40g	COLUVIAL DE ARCILLAS, ARENAS Y LIMOS.	"

	Da ^{IX}	30d	ARENISCAS BLANCAS (NUMMULITES Y SCHIZASTER) EOCENO MEDIO	
	Qc ^{XIII} · QcDa ^{II} · QcQm ^{IV}	30b	CALIZAS CON NUMMULITES SOBRE CALIZAS Y CALIZAS ARENOSAS O MARGOSAS CON OPERCULINAS ALVEOLINAS ETC.	II
	Qc ^{XI} · QcQm ^{IV}	30a	CALIZAS BLANCAS. AL TECHO CALIZA BEIGE CON ALGAS	EOCENO INFERIOR
	Qc ^{XI} · QcDa ^I · Da ^{VII} · QcQd ^{II}	28e	CALIZAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS. AL TECHO CALIZA DOLOMITICA. ORBITOIDES	MAASTRICHTENSE Y CAMPANENSE
	Qc ^X · QcQm ^{III} · Qm ^{VII}	28d	CALIZAS, CALIZAS MARGOSAS O ARENOSAS FINAS Y FINAS. MICRASTER. AL TECHO MARGAS.	SANTONENSE
	Qm ^{VI} · QcQm ^{II} · Qc ^{IX}	28c	MARGAS, MARGOCALIZAS Y CALIZAS GRISES BANQUEADAS.	TURONENSE
	Qc ^{VIII}	28a	CALIZAS DETRITICAS TABLEADAS PERMEABLES	CENOMANENSE
	Av ^{VI} · Da ^{VI} · Qc ^{VIII}	28b 28a	ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS CALIZAS.	
	Av ^V · Da ^V Av ^V · Da ^V · Qc ^{VII}	27i	ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS CON ALGUN BANCO DE CALIZA.	CENOMANENSE INFERIOR Y ALBENSE
	Qc ^{VII}	27j	CALIZA FOSILIFERA GRIS.	ALBENSE
	Av ^V · Da ^V	27i	ARCILLAS PIZARROSAS GRISES Y ARENISCAS. ALGUN NIVEL ROJO POSIBLE	
	Qc ^{VI}	27g	CALIZA MASIVA DE RUDISTOS	APTENSE (FACIES URGONIANA)
	Qd ^{II}	27g1	DOLOMIA MARRON POROSA CON ZONAS MINERALIZADAS (Fe, Zn, Pb), SULFUROS EN PROFUNDIDAD Y OXIDOS EN SUPERFICIE	



ESCOMBRERAS (40a)

Litología.— Arcillas marrones o rojizas ferruginosas y limos, residuos de lavado de las arcillas de descalcificación con óxidos de hierro (cinc y plomo a veces) que recubren las dolomías y calizas dolomíticas en Camargo, Reocín, Udías, Mercadal, etc. Esta descalcificación proviene de la disolución de las dolomías y calizas por el agua o por el ataque de ellas por los ácidos resultantes en la oxidación de los sulfuros (Fe, Zn, Pb) existentes en las dolomías. También en Barreda hay escombreras de residuos de fabricación de sosa por Solvay.

Estructura.— Depósitos recientes de escombreras sobre marismas, arcillas triásicas o a media ladera.

Geotecnia.— Su plasticidad es muy alta, tienen en general una capacidad portante muy baja, mal drenaje, son erosionables y ripables. Además muchas veces descansan sobre marismas o arcillas triásicas. Inestables en taludes suaves, en Reocín ha habido un gran deslizamiento en una antigua escombrera.

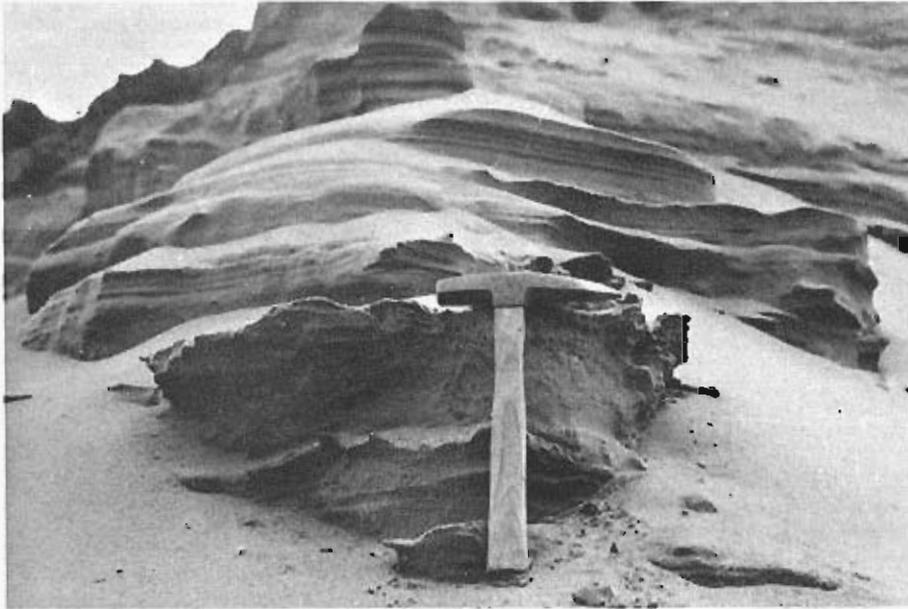
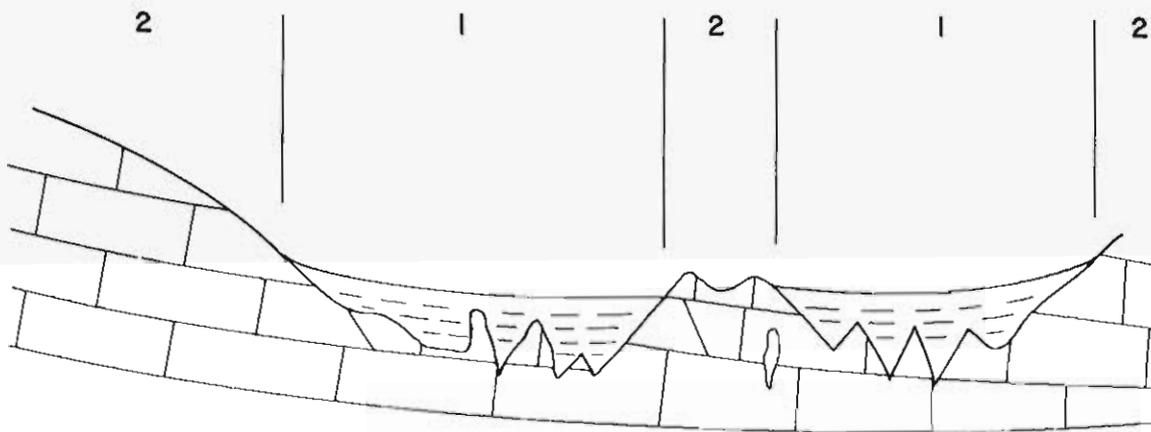


Foto 19.— Arenas de Cuchía.

RECUBRIMIENTO DE CALIZAS Y DOLOMIAS (40b). Fig. 22

Litología.— Arcillas de descalcificación marrones o rojizas de plasticidad alta, a veces con óxidos de hierro o con gravas de caliza.

Estructura.— Rellenando muy irregularmente las cavidades, caries o zonas más erosionadas de las calizas y dolomías.



- 1. ARCILLAS DE DESCALCIFICACION, GRUPO 40b-V7
- 2. CALIZAS, GRUPO 27q, 27j, 16, ETC.

FIGURA 22

Geotecnia.— Asientos bajo cargas, que con la presencia cercana de dientes de caliza pueden ser diferenciales. Ripables. Inestables en taludes. Taludes recomendados de 1:2 a 1:3.

RELLENOS (40c)

Litología.— Relleno artificial heterogéneo de gravas, bloques, etc.

Estructura.— Relleno horizontal sobre marismas para la fábrica de Nueva Montaña y junto a las canteras de caliza de Solvay.

Geotecnia.— Puede haber asientos debido a movimientos en las gravas o bloques, o asientos en las marismas inferiores.

ARENAS DE PLAYA (40d)

Litología.— Arenas uniformes de playa o eólicas compuestas por granos de cuarzo finos o medios, poco redondeados, y un pequeño porcentaje de arenas calcáreas de restos de conchas.

Estructura.— Forman las Playas del Sardinero, Mataleñas, Liencres, Mogro, Suances, Comillas, etc, y los depósitos eólicos de Liencres y Cuchía.



Foto 20.— Arenas de Cuchía.

Geotecnia.— Muy erosionables, inundables en parte, ripables, no compactables, permeables.

MARISMAS (40e). Fig. 23

Litología.— Arenas más o menos limosas, con fangos limosos y arcillosos. En general más arenosos en las desembocaduras y más limosos y arcillosos tierra adentro. Intercalaciones de arcillas orgánicas de alta plasticidad. Hay zonas de marismas que se inundan con las mareas, y otras marismas secas recubiertas por cultivos.

Estructura.— Depósitos horizontales de marismas que tierra adentro se confunden y mezclan con los aluviales de los ríos.

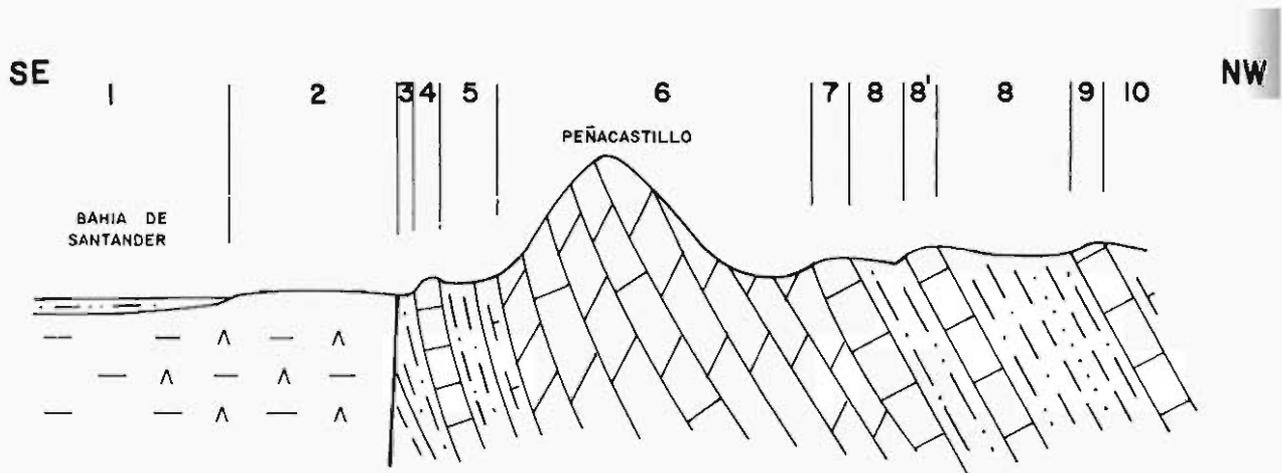


FIGURA 23

- 1. MARISMAS, GRUPO 40e. MSM
- 2. ARCILLAS YESIFERAS, GRUPO 23d. Av^I (Qy)
- 3. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27c Av^{III} · Da^{III}
- 4. CALIZA, GRUPO 27d. Qc^V
- 5. MARGAS SOBRE ARCILLAS PIZARROSAS, GRUPO 27f
- 6. DOLOMIA Y CALIZA DOLOMITICA, GRUPO 27g1 · Qd^{II}
- 7. CALIZA, GRUPO 27j. Qc^{VII}
- 8. ARCILLA PIZARROSA Y ARENISCAS GRUPO 27i Av^V · Da^V
- 8'. CALIZA, GRUPO 27j. Qc^{VII}
- 9. CALIZAS, GRUPO 28a. Qc^{VIII}
- 10. MARGAS, GRUPO 28c. Qm^{VI}

Geotecnia.— Capacidad portante bajísima, inundables en parte por las mareas, muy erosionables.

PEQUEÑOS ALUVIALES (40f)

Litología.— Limos, arenas y arcillas en general de media o baja plasticidad, con alguna grava. Más arcillosos en Camargo junto a las dolomías.

Estructura.— Son aluviales pequeños de ríos y constituyen las partes más o menos llanas junto a ellos.

Geotecnia.— En general tienen una pequeña o baja capacidad portante, son erosionables, inundables y ripables.

TERRAZAS DEL PAS, BESAYA Y SAJA (40f). Fig. 24

Litología.— Terrazas y aluviales de gravas (y algo de bolos) de arenisca y caliza, redondeadas, con limos, arcillas y arenas. Recubrimientos arcillosos sobre gran parte de las terrazas.

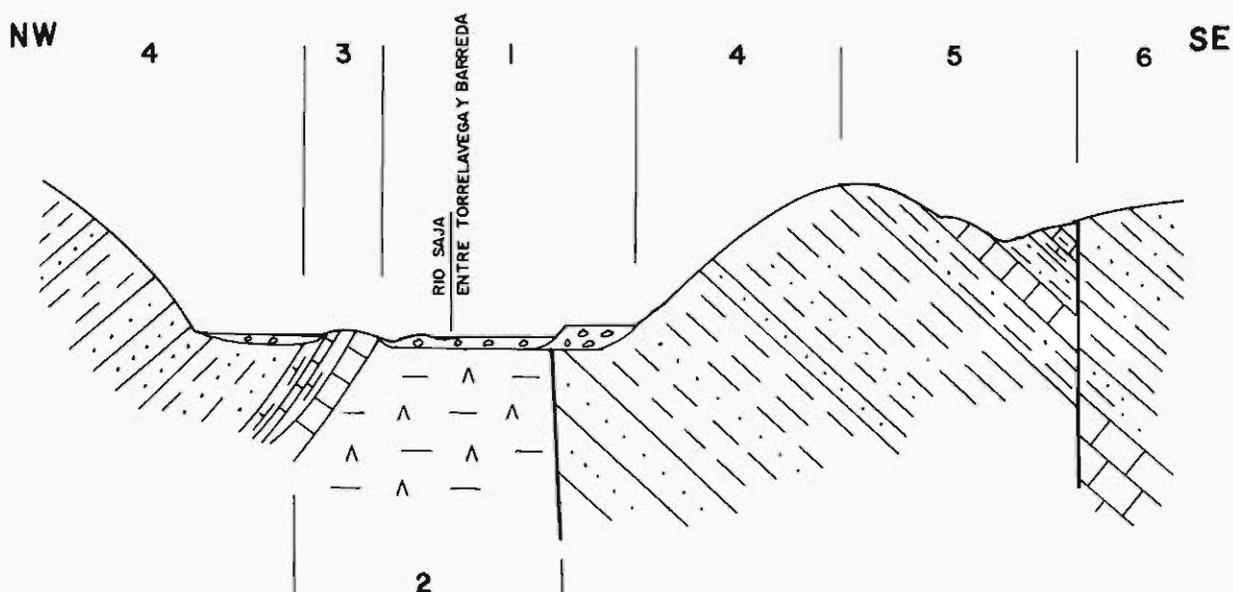


FIGURA 24

1. TERRAZAS, GRUPO 40f, T66M
2. ARCILLAS Y YESOS, GRUPO 23a. $A_v^I + Q_y$
3. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 24. $Q_c^{III} \cdot Q_m^I + Q_c Q_d^I$
4. ARCILLAS ROJAS Y ARENISCA, GRUPO 27a. $A_v^{II} \cdot D_a^{II}$
5. ARCILLAS PIZARROSAS Y CALIZA, GRUPO 27f, 27e, 27d, 27c.
6. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27i. $A_v^V \cdot D_a^V$

Estructura.— Terrazas horizontales, a veces en varios niveles en los valles de los ríos Pas, Saja y Besaya.

Geotecnia.— Inundables localmente, son ripables y erosionables. Su capacidad portante depende de su composición, siendo en general mayor a mayor porcentaje de gravas. Puede haber asentamientos causados principalmente por el recubrimiento arcilloso existente en muchas zonas.

ELUVIAL (40g)

Litología.— Eluvial de arcillas y limos de diversos terrenos. Arcilloso plástico sobre las arcillas triásicas (23a); de arcillas limosas y de arcillas de plasticidad media y alta sobre otros terrenos (28b y 28c).

Estructura.— Recubrimientos en general de pequeña potencia, causados por la descomposición de la roca.



Foto 21.— Gravas de dolomía en la escombrera de la Mina de Reocín

Geotecnia.— Capacidad portante baja, posibles deslizamientos sobre la roca subyacente, ripable, erosionable y dificultades de drenaje. Taludes recomendables 1:3.

COLUVIAL (40g)

Litología.— Coluvial y eluvial de arcillas, arenas y limos. Sobre el grupo 27a, de arcillas de plasticidad media a alta, con arenas y sobre el grupo 27i, de arcillas limosas de baja y media plasticidad, con arenas.

Estructura.— Recubrimiento principalmente en laderas, de pequeño espesor por término medio.

Geotecnia.— Posibles asientos por baja capacidad portante o deslizamientos de laderas, erosionable y ripable. Posibles deslizamientos sobre el basamento, principalmente sobre el grupo 27a. Talud estable variable de 1:2 a 1:3.

ARENISCAS DE CIRIEGO (30d)

Litología.— Areniscas blancas poco banqueadas, con Nummulites y Schizaster, porosas.

Estructura.— Con buzamientos suaves, forman el núcleo del gran sinclinal de Santander, al Norte del Cementerio de Ciriego.



Foto 22.— Canteras de Cabo Mayor.

Geotecnia.— Buena capacidad portante y buen drenaje, estable en taludes verticales con poca altura o en 2:1 con mayores alturas.

CALIZAS DE SAN ROMAN (30b)

Litología.— Bancos de caliza con Alveolinas y otros fósiles, a veces con calizas arenosas o muy arenosas, y otras veces arcillosas, con algunos bancos abundantes en glauconia. Encima, bancos de calizas con abundantes Nummulites. Corresponden al Eoceno inferior.

Estructura.— Es una zona de relieves suaves y poco elevados, que forma el sinclinal de San Román.

Geotecnia.— Calizas banqueadas en zonas, no ripables, con un recubrimiento arcilloso de poco espesor y muy irregular, el cual puede ser causa de asentos. Estable en taludes fuertes (2:1).

CALIZAS DE ALGAS (30a)

Litología.— Calizas en bancos finos, blancos, con aspecto de creta, y calizas beige

blancas. Al techo hay un banco de caliza beige final con algas (*Lithothamnium*). Corresponden al Danés o Monticense.

Estructura.— Forman el Cabo de Lata al Norte de Santander, y de ahí, se extienden hacia el Oeste en colinas suaves, por el sinclinal de San Román.



Foto 23.— Canteras en la Veguilla junto a la CN-634.

Geotecnia.— Calizas no ripables estables en taludes fuertes (2:1), de alta capacidad portante, con recubrimientos arcillosos de poco espesor, muy irregulares.

SERIE DE CABO MAYOR (28e). Fig. 25

Litología.— Es una serie de calizas con restos de fósiles, calizas arenosas y areniscas, con una parte superior de calizas de *Ortitoides* y al techo un banco de caliza dolomítica.

Estructura.— Constituyen los montes de Picota al Sur de Liencres y se prolongan hacia el Este con una estructura sinclinal, formando los acantilados de Cabo Mayor.

Geotecnia.— Rocas en general de bancos más o menos finos, no ripables, estables en taludes fuertes (2:1) salvo con buzamientos desfavorables por ser posibles deslizamientos según sus capas. Alta resistencia a las cargas.

CALIZA DE CABO MENOR (28d). Fig. 25

Litología.— Calizas y calizas margosas grises con *Micraster* y al techo una serie de margas. Potencia total: unos 170 metros.

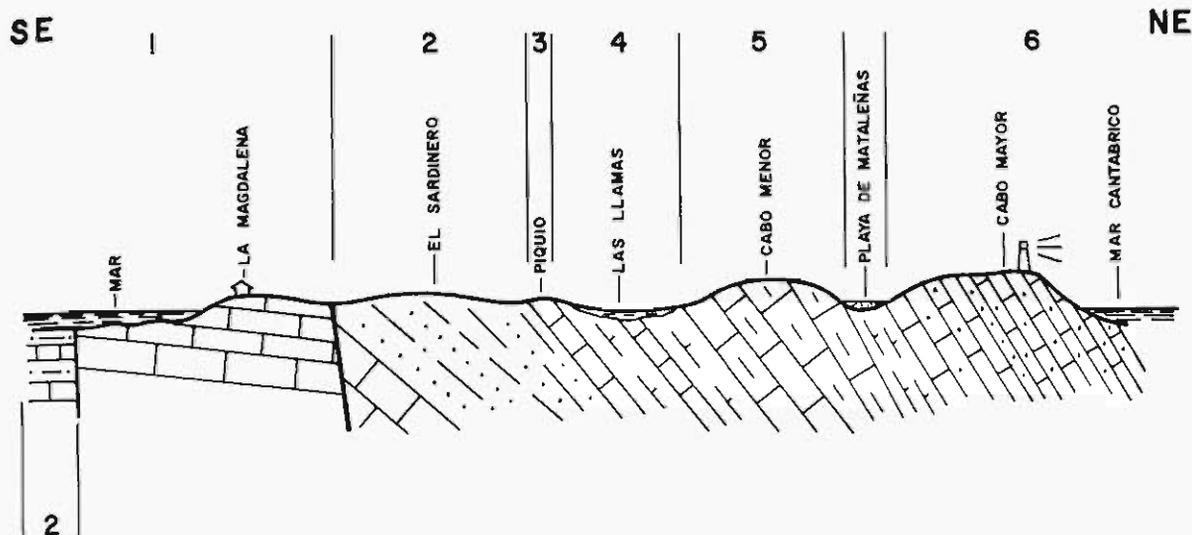


FIGURA 25

1. CALIZAS, GRUPO 27g. Qc^{VI}
2. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27i Av^V · Dv^V(Qc^{VII})
3. CALIZAS DETRITICAS, GRUPO 28a. Qc^{VIII}
4. MARGAS Y CALIZAS, GRUPO 28c. Qm^{VI} · QcQm^{II} · Qc^{IX}
5. CALIZAS MARGOSAS Y MARGAS, GRUPO 28d. Qc^X · QcQm^{III} · Qm^{VII}
6. CALIZAS ARENOSAS, GRUPO 28e. Qc^{XI} · QcQd^I · D0^{VII}

Estructura.— Desde el promontorio del Cabo Menor, estas calizas se prolongan hacia el Oeste, hasta el río Pas, volviendo por la parte Norte del sinclinal. También forman la parte alta de unos montes en el eje del sinclinal, cerca de Santillana.

Geotecnia.— Calizas duras no ripables, y a veces ripable superficialmente la zona de margas. Buena capacidad portante y estabilidad de taludes (2:1 a 1:1). Recubrimiento arcilloso de pequeña importancia.

MARGAS DE QUEVEDA (28c). Fig. 25

Litología.— Margas con bancos finos nodulosos de caliza margosa. En la base hay algunos bancos de calizas y margas finalmente arenosas, con glauconia. Hacia la parte superior aumentan los bancos de caliza.

Estructura.— Forman una zona de relieve suave en el núcleo del sinclinal de Santillana. Al NE, siguen hacia Santander formando la llanura de las Llamas y la segunda playa del Sardinero.

Geotecnia.— Capacidad portante alta, zonas ripables superficialmente y otras no ripables. Dificultad de drenaje profundo. Taludes estables en general verticalmente hasta 3 metros o con pendientes del orden de 1:1 en alturas mayores. Recubrimientos de arcillas, a veces limosas, de plasticidad media o incluso alta, de poco espesor medio, pero con zonas de espesor importante.

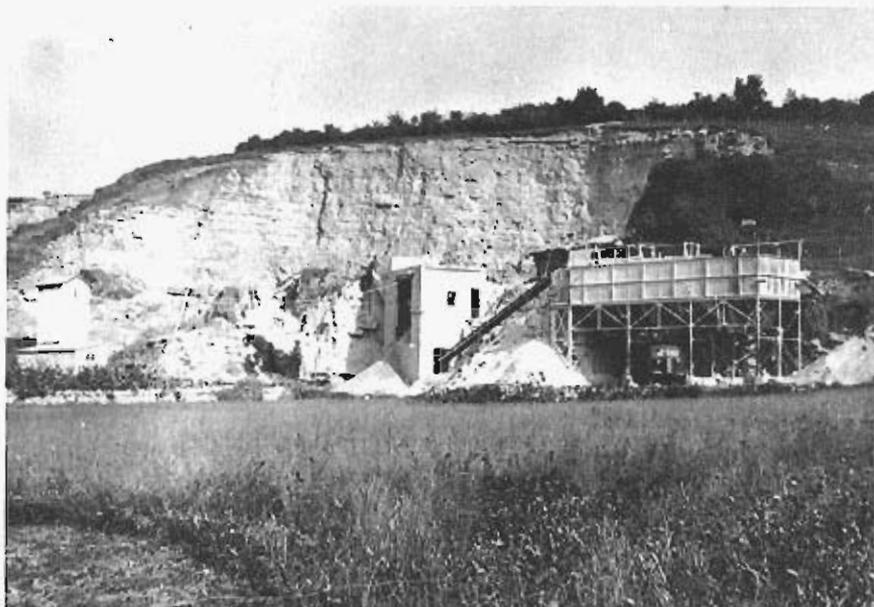


Foto 24.— Canteras en la caliza Qc^{viii}, en Villapresente.

CALIZAS DE ALTAMIRA (28a). Fig. 26

Litología.— Caliza en bancos netos, detrítica, con Orbitolinas, con potencias muy variables rápidamente desde cero a 150 metros. En alguna zona local es masiva y, arrecifal y en escasas zonas es dolomítica. A veces en la base, presentan intercalaciones de arcillas pizarrosas y areniscas (28b).

Estructura.— Afloran en los flancos del sinclinal de Santillana—San Román y en el núcleo del de Cóbreces.

Geotecnia.— Caliza tableada o en bancos de un metro, dura, no ripable, muy permeable, forma cuencas cerradas (valle de Santillana) y cuevas (Altamira). Estable en taludes fuertes (2:1), aunque puede haber algún deslizamiento entre bancos.

SERIE DE TAGLE (28b). Fig. 26

Litología.— Arcillas pizarrosas grises y areniscas en bancos muy finos, con Orbitolinas.

Estructura.— Intercalaciones en la parte inferior de las calizas de Altamira (28a).

Geotecnia.— Serie ripable, de capacidad portante media o regular si están alteradas; con posibles deslizamientos con buzamientos desfavorables. Recubrimiento de arcillas limosas de plasticidad baja o media. Talud recomendable 1:2.

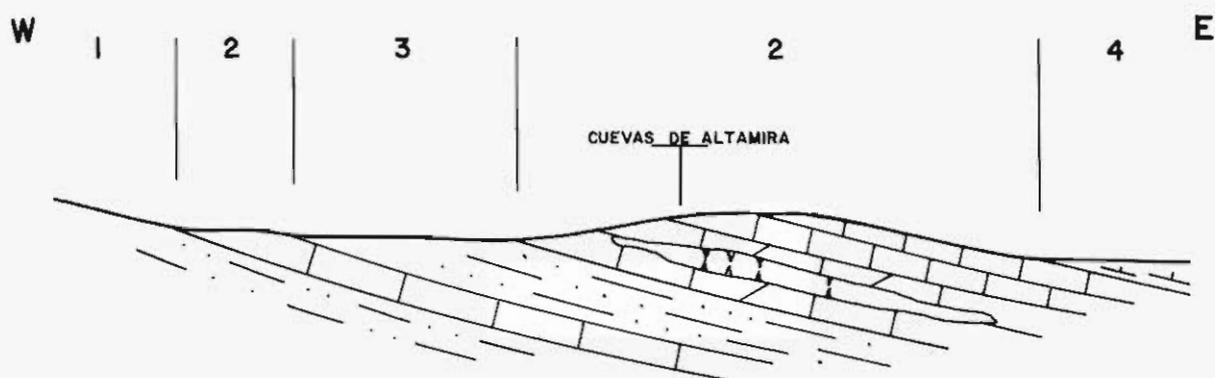


FIGURA 26

1. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27i. Av^v·Da^v
2. CALIZAS DETRITICAS A VECES ALGO DOLOMITICA, GRUPO 28a. Qc^{viii}
3. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 28b. Av^{vi}·Da^{vi}
4. MARGAS Y MARGOCALIZAS, GRUPO 28c. Qm^{vi}·QcQmⁱⁱ

SERIE DE SUANCES (27i). Figs. 25 y 26

Litología.— Es una alternancia generalmente fina de arcillas pizarrosas, en parte arenosas grises a veces lignitosas y con ámbar, en general en banquitos finos y arenisca más compacta, calizas y calizas arenosas. La potencia de esta serie oscila entre los 80 y los 500 m. Se pueden distinguir muchas veces dos tramos, separados por una zona de calizas. El tramo inferior es más arcilloso y contiene varios bancos de caliza. También tiene un nivel de arcillas rojizas en el que al Este de la región de estudio, se conocen indicios de yeso, por lo que también podría tenerlos en este tramo. (Igualmente en las zonas A y C).

Estructura.— Forma montes y colinas de relieve suave con abundante vegetación de prados, helechos, pinos, etc. Geológicamente está replegado y con direcciones variables.

Geotecnia.— Taludes estables en arenisca y algo menos en la alternancia, sobre todo, con buzamientos desfavorables o en zonas alteradas. Deslizamientos posibles entre capas, en zonas alteradas o del recubrimiento. Este es de espesor variable pero en general pequeño y compuesto por arcillas limosas y arenosas de plasticidad media. Asientos bajo cargas en el recubrimiento, en zonas de arcillas pizarrosas descompuestas y por deslizamientos de ladera. Ripable en general, salvo los bancos más duros de caliza y arenisca. Hay que destacar en este grupo, que en Reocín hubo un hundimiento superficial que destruyó parte del pueblo a consecuencia del hundimiento parcial de la mina de Reocín. Taludes recomendados de 1:2 en la alternancia e incluso menor con buzamientos desfavorables. Taludes más pendientes en las areniscas.



Foto 25.— Aspecto de la caliza Aptense junto a Arce.

CALIZA DE RUDAGUERA (27j)

Litología.— Calizas con espesor muy variable de 0 a 150 metros, en bancos irregulares, a veces con calizas nodulosas y con alguna intercalación de margas o de areniscas y arcillas. Las calizas son de color gris azul y tienen muchos pequeños fósiles (Miliólidos, Lituólidos, Orbitolinas, etc.). Lateralmente pasan a veces rápidamente a calizas arenosas y areniscas. Localmente hay pequeñas dolomitizaciones.

Estructura.— Están intercaladas en el grupo 27i más bien hacia la parte inferior. Generalmente es un único banco, pero a veces hay varios.

Geotecnia.— Calizas muy duras no ripables, de gran resistencia a la carga, estables cuando son masivas en taludes fuertes (2:1) y menos estables con las pequeñas intercalaciones blandas.



Foto 26.— Cantera de caliza Aptense junto a Escobedo.

CALIZAS DE ESCOBEDO (27g). Fig. 27

Litología.— Caliza de Rudistos y Orbitolinas (facies Urganiana) en general masiva o ligeramente banqueada al techo. Su potencia varía entre unos 80 metros al Oeste de Reocín hasta más de 300 en Escobedo. Tiene intercalados niveles de dolomía secundaria.

Estructura.— En general con buzamientos suaves salvo en algunos flancos Norte de anticlinal (Comillas, Oreña, Peñacastillo) en que está casi vertical o incluso volcadas. Por ser unos bancos muy rígidos, en muchos pliegues no aparecen en superficie, estando fallados y ocultos (por ejemplo entre Torrelavega y Puente Arce). Forman una serie de montes de relieve típico de calizas cársticas, con cuevas, cuencas cerradas, dolinas, etc.

Geotecnia.— Caliza masiva muy dura, no ripable, estable en taludes verticales en pequeñas alturas y en taludes 2:1 con alturas mayores. Zonas de muelas o erosionadas, rellenas de arcillas de descalcificación, marrones, plásticas, las cuales pueden provocar asientos diferenciales o deslizamientos sobre la caliza.

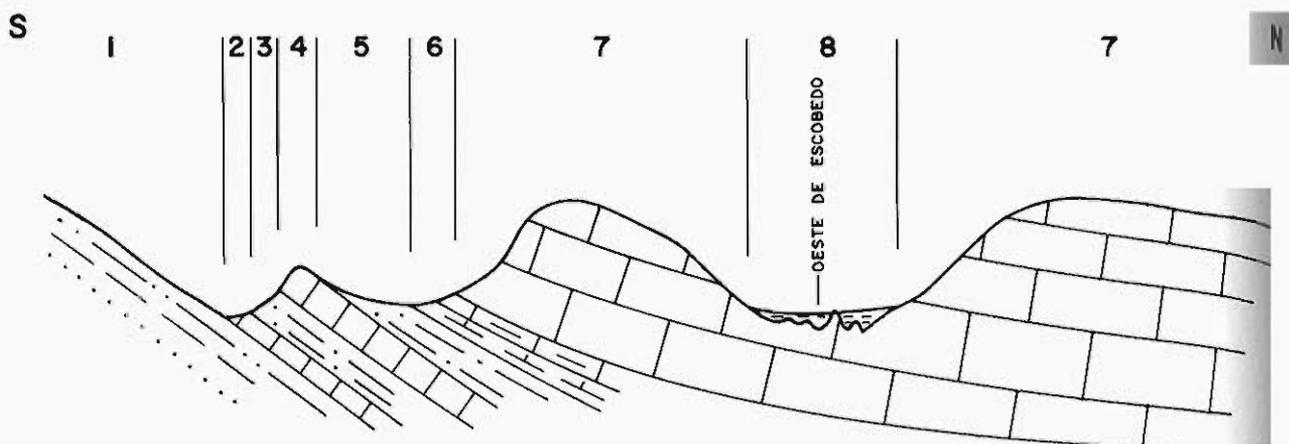


FIGURA 27

1. ARCILLAS Y ARENISCAS, GRUPO 27a. Av^{II} · Da^{II}
2. CALIZA DETRITICA, GRUPO 27b. Qc^{IV}
3. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27c. Av^{III} · Dc^{III}
4. CALIZA, GRUPO 27d. Qc^V
5. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27e. Av^{IV} (Da^M)
6. CALIZA MARGOSA Y MARGAS, GRUPO 27f. QcQm^I · Qm^{II}
7. CALIZA, GRUPO 27g. Qc^{VI}
8. ARCILLAS DE DESCALCIFICACION, GRUPO 40b. V7

DOLOMIAS DE REOCIN (27gl). Fig. 28

Litología.— Dolomía marrón, porosa, procedente de la caliza 27g y principalmente de sus zonas más puras. Zonas mineralizadas con sulfuros en profundidad (marcasita y pirita, blenda y galena) y óxidos en superficie. Los sulfuros de hierro existen en el Este y Centro de la zona y los de cinc y plomo en el Oeste y Centro. Cavidades, grietas, zonas, etc. rellenas de arcillas de descalcificación, la cual ha sido favorecida por el ataque de los ácidos procedentes de la oxidación de los sulfuros.

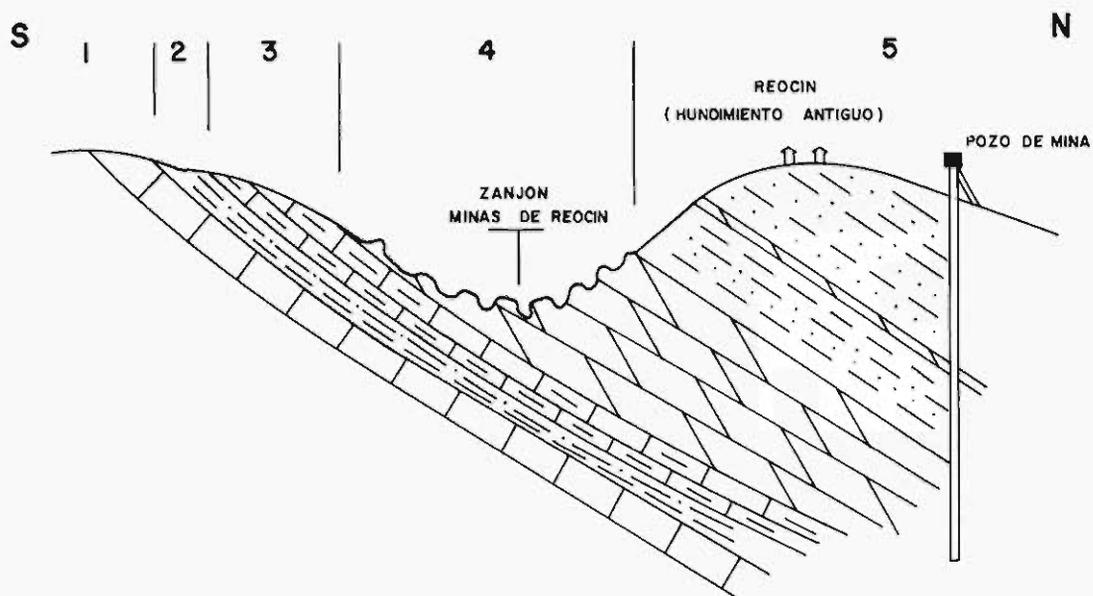
Estructura.— Son zonas dolomitizadas en la caliza 27g, y en general concuerdan aproximadamente con la estratificación. En medio de las dolomías suele haber zonas de caliza sin dolomitizar. Topográficamente tienen un relieve de abundantes caries con rellenos arcillosos, todo ello recubierto de abundantes zarzales.

Geotecnia.— Roca dura no ripable, estable en taludes fuertes (2:1) permeable. Hay que destacar la existencia de numerosas cavidades, grietas, etc. rellenas de arcillas de descalcificación, las cuales pueden provocar asientos y deslizamientos.

CALIZA DE OSTREAS (27f). Figs. 27 y 28

Litología.— Caliza tableada más o menos margosa y margas gris azul con Ostreas grandes.

Estructura.— Aparecen siempre bajo las calizas 27g y concordantes con ellas.



1. CALIZA, GRUPO 27 d. Qc^v
2. ARCILLAS PIZARROSAS, GRUPO 27 e. Av^{iv} (Do^{iv})
3. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 27 f. Qc Qmⁱ · Qmⁱⁱ
4. DOLOMIAS MINERALIZADAS EN 3 NIVELES, GRUPO 27 g1. Qdⁱⁱ
5. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27 i. Av^v · Do^v

FIGURA 28

Geotecnia.— No ripables, salvo en las zonas más margosas; estables en taludes 1:1, con posibles deslizamientos con buzamientos desfavorables. Capacidad portante alta. A veces en la cartografía este grupo incluye el inferior 27e.

SERIE ARCILLOSA (27e). Fig. 28

Litología.— Arcillas pizarrosas grises y areniscas en banquitos finos con Orbitolinas.

Estructura.— Es una serie intercalada entre los bancos de caliza 27g y 27d y que forma una depresión muy visible en foto aérea.

Geotecnia.— Es una alternancia poco dura, ripable, de capacidad portante media y más baja si está alterada, con deslizamientos posibles en los taludes en zonas alteradas o entre las capas. Dan un suelo de arcillas limosas y arenosas de plasticidad media o baja. Taludes aconsejables del orden de 1:2 o menores con estratificación desfavorable.

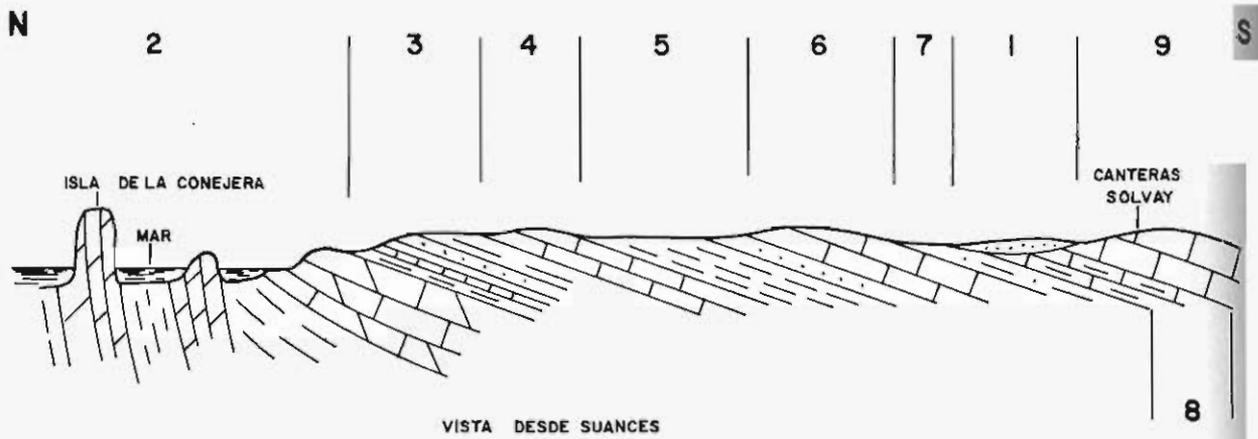
CALIZA DE CARANCEJA (27d). Fig. 28

Litología.— Caliza de Rudistos pequeños y Orbitolinas en facies Urgoniana, de mucha menor potencia que el 27g (30 a 70 metros), masiva o ligeramente estratificada. Tiene escasas zonas de dolomía (27dl) similares a las 27gl pero muy rara vez mineralizada.

Estructura.— Forma pliegues de dirección NE—SW, a veces con los flancos Norte de los anticlinales verticales o volcados.

Geotecnia.— Caliza dura generalmente masiva estable en taludes fuertes (2:1), con algunos rellenos de arcillas de descalcificación.

ARCILLAS DE CUCHIA (27c). Fig. 29



1. ARENAS, GRUPO 40d. ESP
2. DOLOMIAS BRECHOIDES CON ARCILLAS, GRUPO 24a. Qc Qd^I
3. ARCILLAS Y ARENISCAS CON CALIZAS EN LA BASE, GRUPO 27a. Av^{II} · Da^{II}
4. CALIZAS DETRITICAS, GRUPO 27b. Qc^{IV}
5. ARCILLAS CON ARENISCAS AL TECHO, GRUPO 27c. Av^{III} (Da^{III})
6. CALIZAS, GRUPO 27d. Qc^V
7. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27e. Av^{IV} (Da^{IV})
8. CALIZAS Y MARGAS, GRUPO 27f. Qc Qm^I · Qm^{II}
9. CALIZAS PRINCIPALES, GRUPO 27g. Qc^{VI}

FIGURA 29

Litología.— En Cuchía y Norte de Oreña, existen unas arcillas margosas pizarrosas gris azul, con Orbitolinas y Braquópodos y al techo areniscas. Más al Sur, son arcillas pizarrosas y areniscas en banquitos finos con Orbitolinas. Su potencia es de 60 a 70 metros.

Estructura.— Por ser un nivel blando destaca poco en el relieve y suele estar cubierto.

Geotecnia.— Nivel ripable, de capacidad portante regular a media, da suelos de arcillas con limos y arenas. No muy estable en taludes, principalmente si está alterado o con buzamientos desfavorables. Talud recomendable 1:2.

CALIZAS DE RUISEÑADA (27b). Figs. 27 y 29

Litología.— Caliza detrítica con Orbitolinas, muy permeable, en bancos, que cambia de facies muy rápidamente. Su espesor varía de no existir en muchas zonas hasta unos 90 m.

Estructura.— Sigue los pliegues NE—SW de todos los pisos en esta zona.

Geotecnia.— Calizas muy permeables, duras, no ripables, en bancos gruesos, estable en taludes fuertes (2:1).

WEALDENSE (27a). Fig. 29 y 27

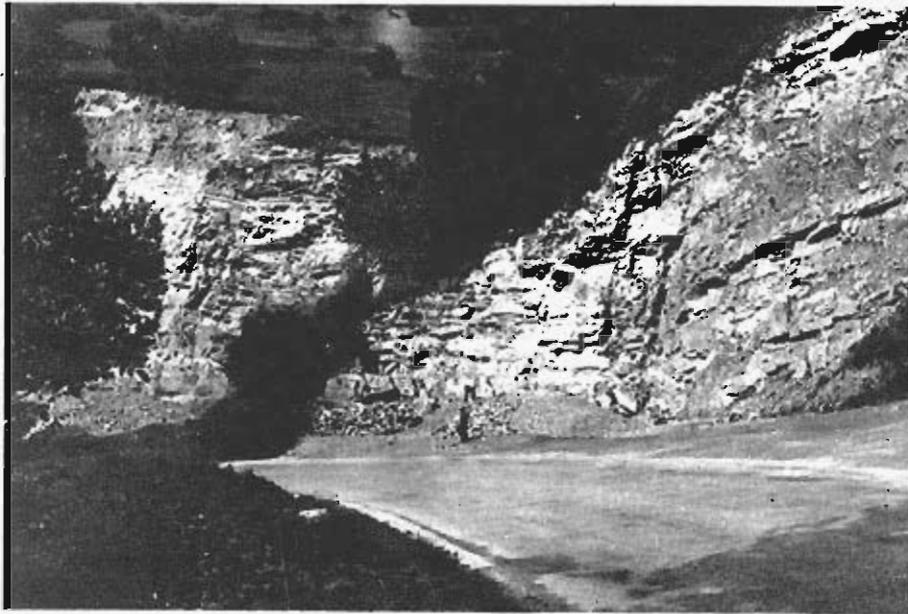


Foto 27.— Canteras de caliza básica al Oeste de Treceño en la CN-634.

Litología.— Arcillas rojas y arcillas pizarrosas grises, éstas principalmente en la base de la serie y más cuanto más al Sur. También presenta bancos de arenisca principalmente en la base, más compacta cuanto más al Sur. En el Norte es porosa y algo deleznable. La potencia de esta serie varía desde un mínimo de 78 metros de Cuchía (en donde hay bancos de caliza en la base, con fauna Purbeckiense) hasta un máximo de 1.200 metros en el Sur. Contiene algún nivel de arcillas pizarrosas al techo de la zona, de areniscas, con fauna de agua dulce, como Unios y Paludinas.

Estructura.— Pliegues NE—SW en la franja Sur. Buzamientos verticales o volcados en bordes de diapiros en flancos Norte de anticlinales (Comillas, Oreña, Polanco, Peñacastillo). Son montes redondeados que alcanzan cotas altas, con vegetación de pinos, helechos, eucaliptus, prados, etc. Ocupan una gran extensión en la banda Sur de esta zona D.

Geotecnia.— Las arcillas rojas con areniscas intercaladas, se alteran fácilmente y originan frecuentes deslizamientos de ladera. Su capacidad portante es pequeña y origina suelos de arcilla roja de plasticidad media y alta. Es un tramo ripable, aunque los bancos fuertes de arenisca no lo son. Mala capacidad drenante. Talud recomendable 1:2 a 1:3. Las arcillas pizarrosas son areniscolas, dan suelos más limosos y arenosos y de plasticidad

media. También puede haber deslizamientos de ladera favorecidos por el buzamiento, aunque su estabilidad suele ser mejor que en las anteriores. Talud recomendable 1:1, salvo con buzamiento desfavorable que debe ser menor. También en esta zona son rípidas las arcillas pizarrosas y no lo son los bancos fuertes de arenisca.



Foto 28.— Explotaciones de la sal profunda en Polanco. Hundimientos.

ARENISCAS DE LA VIRGEN DE LA PEÑA (27a)

Litología.— Es un subgrupo que a veces se ha separado cartográficamente del 27a, y en el que predominan los bancos de arenisca compacta con arcillas pizarrosas intercaladas.

Estructura.— Lo mismo que el grupo 27a, forman morfológicamente una alineación de montes cubiertos de bosques.

Geotecnia.— En general no ripable, estable en taludes fuertes (2:1 a 1:1), aunque puede haber deslizamientos según las capas, por lo que en caso de buzamiento desfavorable el talud deberá ser inferior.

CALIZAS Y MARGAS DE BOO (24b)

Litología.— Calizas y margas grises en alternancia muy fina o fina con fósiles (Ammonites, Belemnites, etc.).

Estructura.— Aparecen en pequeños asomos en la costa, junto a Cuchía; en el río Saja en Barreda; en Parbayón, en Boo de Guarnizo; en La Montaña, al Sur de Torrelavega; en la zona de Castañeda—La Penilla y el Bao. Sobre ellas reposa con una ligera discordancia el grupo 27a.

Geotecnia.— No ripable en general, estable en taludes fuertes (1:1) pero no con buzamientos desfavorables debido a la alternancia de bancos finos. Capacidad de carga alta. En la zona de Boo de Guarnizo, las calizas y margas están recubiertas por arcillas con bastante espesor, que son explotadas en una Tejera.

CALIZAS Y DOLOMIAS DE LOS CONEJOS (24a). Fig. 29

Litología.— Calizas, calizas dolomíticas y dolomías brechoides con zonas tableadas o banqueadas y otras masivas. Alguna intercalación fina de arcillas grises.

Estructura.— Afloran en el anticlinal de Treceño, en forma discontinua en el extremo Sur, en la Isla Conejera o de los Conejos; en Barreda, en Ibio y Polanco.

Geotecnia.— Calizas y dolomías no porosas, duras, no ripables, estables, de capacidad portante alta. Talud recomendable 2:1 y menor con buzamiento desfavorable y alternancias finas arcillosas.

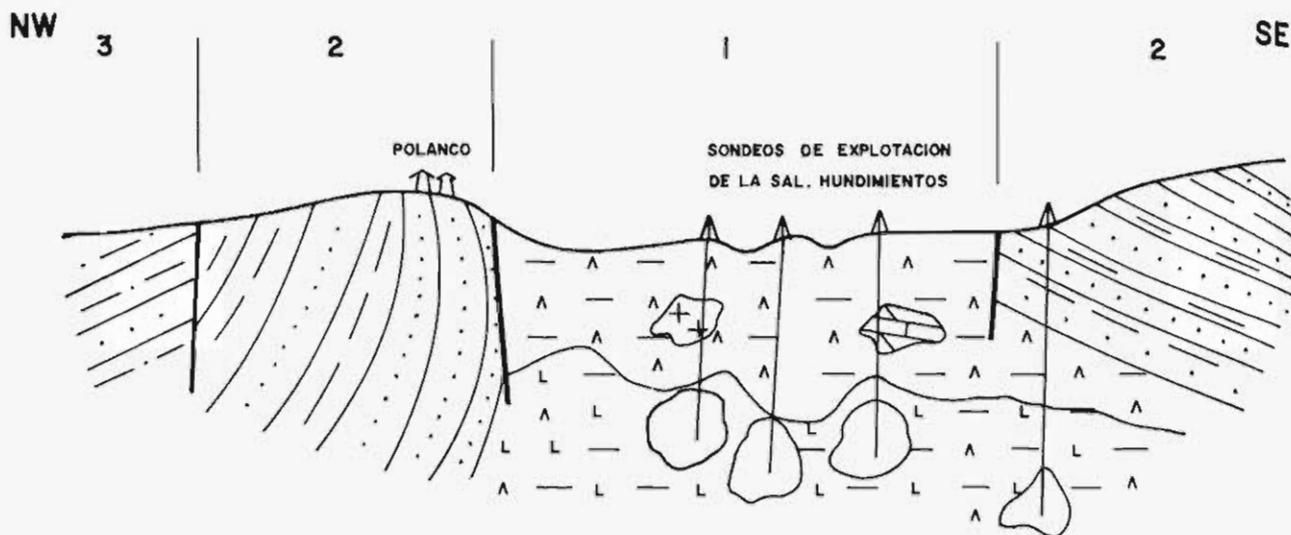


Foto 29.— Hundimientos en Cabezón de la Sal por disolución de la sal profunda.

ARCILLAS Y YESOS (23a). Fig. 30

Litología.— Arcillas rojas, grises y verdes, con vetas o zonas importantes de yesos, con masas de ofitas y dolomías o calizas. En el extremo Oeste de la zona, los yesos son menos frecuentes y abundan los cristales de cuarzo bipiramidales. En profundidad (más de 50 a 200 metros) existen grandes masas de sal que se explotan en Polanco y Cabezón de la Sal.

Estructura.— Son asomos diapíricos limitados por fallas y con forma cuadrangular o triangular. A causa de la poca resistencia de sus materiales, originan parte de las zonas más llanas. Destacan los asomos o diapiros del Sur de Comillas, banda normal Caviedes—Treceño, o diapiro de Cabezón, banda discontinua Sur, Ibio, Calderón al Norte de Oreña, playa de Usgo, Polanco, Torrelavega (tapado por las terrazas), bahía de Santander y Parbayón.



1. ARCILLAS CON YESO Y OFITAS. EN PROFUNDIDAD SAL, GRUPO 23a. Ar¹ + Qy
2. ARENISCAS Y ARCILLAS A VECES PIZARROSAS, GRUPO 27a. Ar^{II} · Da^{II}
3. ARCILLAS PIZARROSAS Y ARENISCAS, GRUPO 27i. Ar^V · Da^V

FIGURA 30

Geotecnia.— Hundimientos importantes en Polanco y Cabezón de la Sal por explotación de la sal profunda por disolución. Las arcillas rojas y grises dan un suelo arcilloso de plasticidad media y alta. Tienen una capacidad portante reducida y son ripables, excepto las masas inalteradas de ofitas y dolomías. Problemas de agresividad y disolución de los yesos. Inestabilidad de los taludes en arcillas. Mal drenaje. Taludes recomendables en las arcillas, de 1:2 a 1:3.

6.3 RESUMEN DE LA ZONA

Merecen destacar como zonas muy peligrosas los hundimientos por explotaciones de Sal en Polanco y Cabezón de la Sal. También las marismas (40e), principalmente tierra adentro están compuestas por fangos de capacidad portante bajísima, al igual que las escombreras de arcillas plásticas.

Los grupos compuestos por arcillas y areniscas como el 27i, 27e, 27c y sobre todo el 27a, pueden originar deslizamientos de ladera, principalmente favorecidos por el buzamiento y zonas alteradas. También sus recubrimientos coluviales pueden causar deslizamientos.

El grupo 23a, tiene yesos abundantes, con los problemas que ellos implican.

Las arcillas de descalcificación sobre las calizas (40b), pueden originar asientos y deslizamientos.

El resto de los grupos son fundamentalmente de calizas y margas, sin problemas particulares salvo los que pueda plantear su recubrimiento.

ZONA D | RESUMEN DE LA ZONA

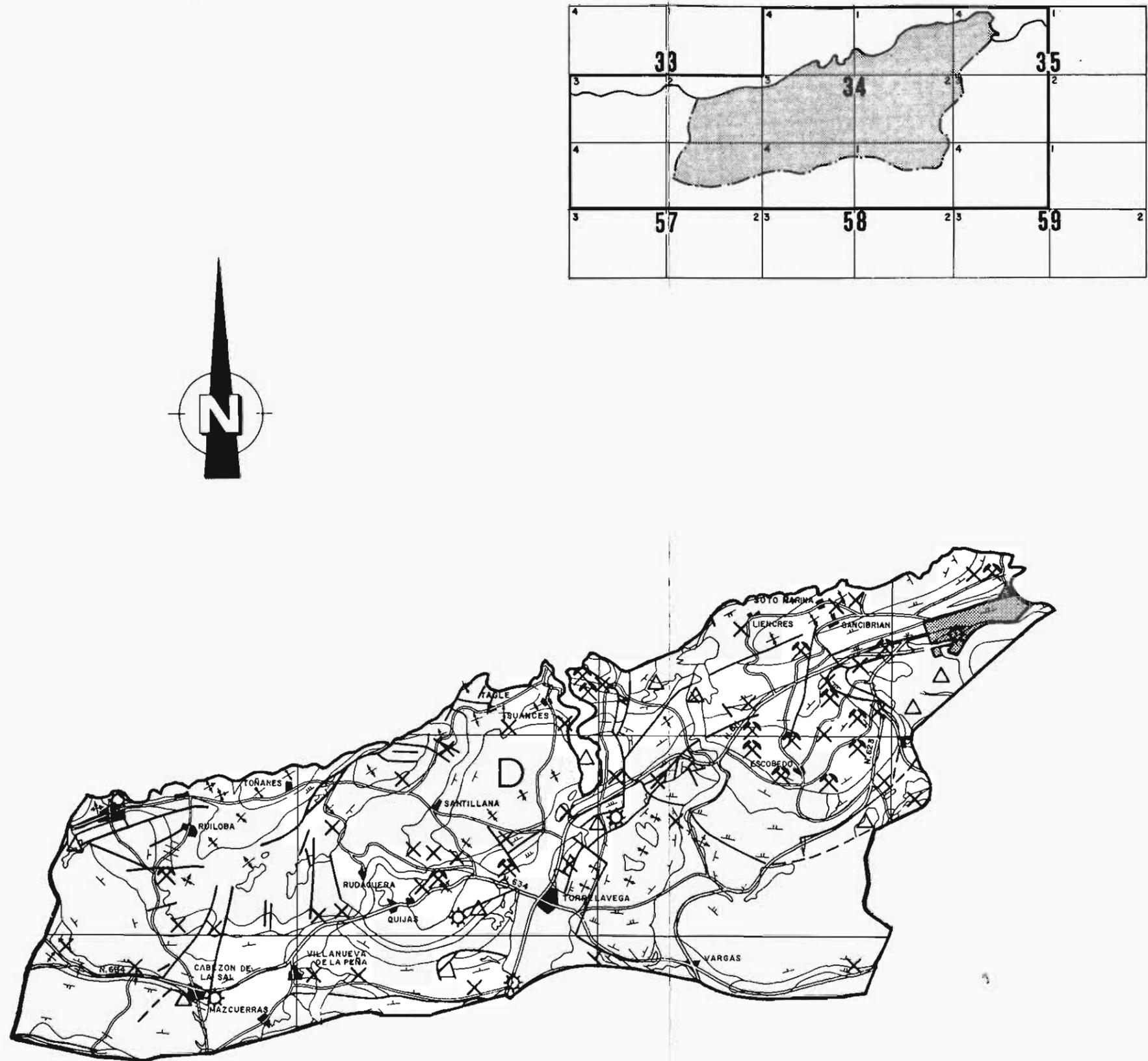


FIGURA · 31

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

7. ESTUDIO DE YACIMIENTOS

En los cuadros adjuntos se resumen los datos de los yacimientos reseñados en este estudio.

7.1 CANTERAS

Son inagotables las reservas de caliza de buena calidad en casi todas las regiones del Tramo. Merecen destacar las canteras de caliza en los grupos 27g y 16 que destacan sobremanera sobre las demás calizas. Además de las canteras señaladas en los gráficos-resumen, se puede abrir cantera en dichos niveles, allí donde por ubicación, topografía y medios de comunicación resulte conveniente. Ensayos en las muestras de dichos niveles hay en gran número por lo que se puede extrapolar a las nuevas canteras. Únicamente se deberán evitar las zonas dolomíticas en el grupo 27g, más propensas a cavidades con arcillas.

Otros grupos de caliza de buena calidad, en los que igualmente se pueden abrir canteras en numerosos puntos, aparte de los citados, son los 30b, 30a, 28a, 27k, 27d, 24a, 24b, etc.

Para cuarcita areniscosa, se puede explotar el grupo 12 y para ofitas el grupo 23b, aunque este último presenta grandes zonas descompuestas.

Por último hay explotaciones de dolomía (27gl) que dan arena y gravilla dolomítica.

7.2 YACIMIENTOS GRANULARES

Así como en canteras de caliza, el número es inagotable, los yacimientos granulares son escasos y de mala calidad. Los grupos que se pueden explotar son:

Arenas del 28g, de grano en general uniforme, silíceas y limpias.

Areniscas deleznales del 27a, principalmente en su base al Sur de Oruña y Norte de Solía.

Arenas eólicas del 40d (ESP). Las arenas de playa no se podrán explotar.

Aluviones y terrazas (40f) de los ríos Saja, Besaya, Pas y Pisueña, prácticamente no explotados hasta la fecha y quizá con tamaños excesivamente grandes.

La abundancia y calidad de canteras y la peor calidad y rareza de las graveras, ha hecho que casi únicamente se exploten canteras en la región y no graveras.

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

7.3 PRESTAMOS

Se pueden utilizar algunas zonas de aluviones y terrazas, aunque en general suelen estar recubiertas de arcilla.

Las ofitas descompuestas dan una arena arcillosa con ligera plasticidad, que quizá tenga zonas sin ella y se pueda utilizar.

Hay escombreras de mina de gravas de dolomía (por ejemplo Reocín) que se pueden utilizar.

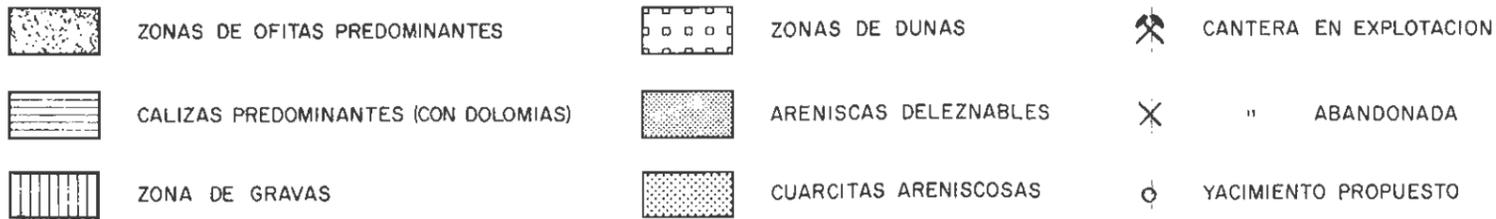
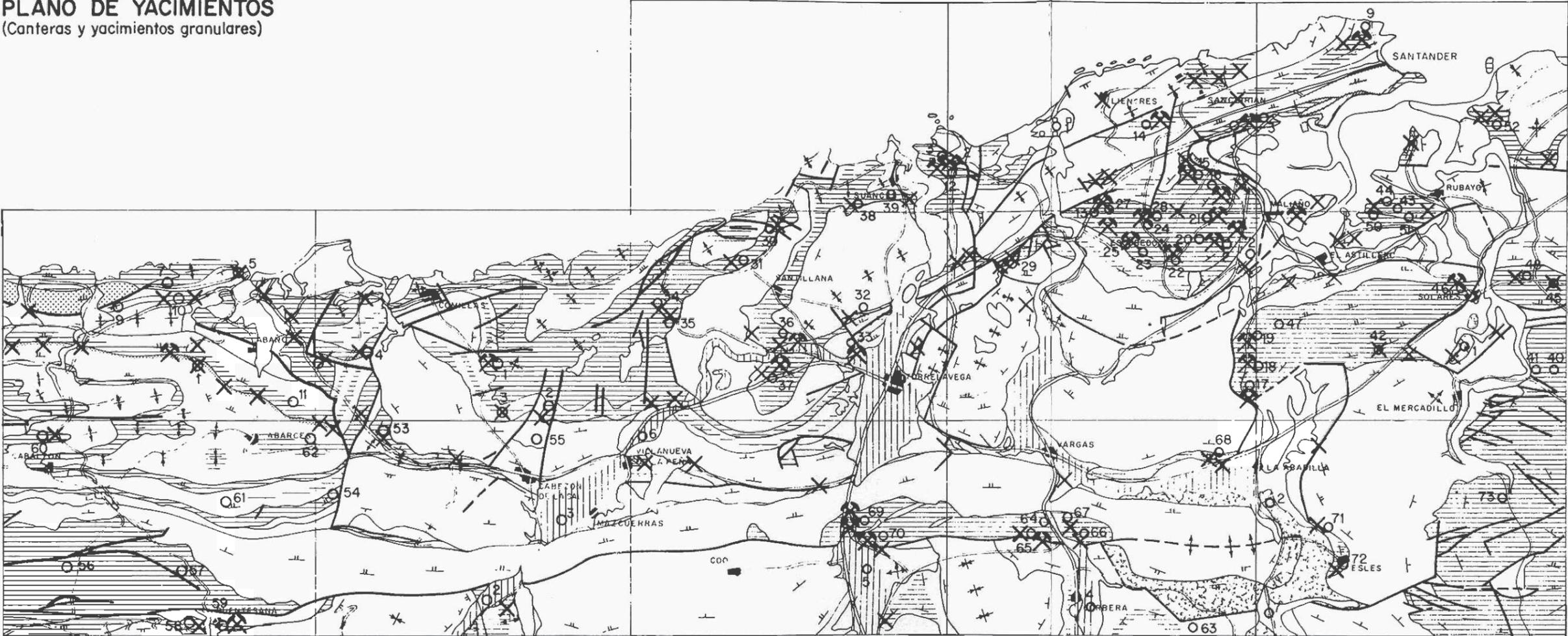
Por último, las escorias de Nueva Montaña, se están utilizando actualmente.

7.4 YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON DETALLE

En general las canteras o masas canterables enclavadas en los grupos 27g y 16 y con menor importancia en los 30b y a, 28a, 27j, d y 24a y b.

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

PLANO DE YACIMIENTOS
(Canteras y yacimientos granulares)



8. BIBLIOGRAFIA

- Rat. P. (1.958) “Les Pays Crétacés Basco–Cantabriques”. Université de Dijon.
- Karremberg H. (1.934) “La evolución post-varíscica de la Cordillera Cántabro–Astúrica”. Publicaciones extranjeras sobre Geol. de España. Vol. II.
- Mengaud L. (1.920). Etude Géologique d’ une partie de la Province de Santander.
- I.G.M.E. Mapa geológico de España. Escala 1:200.000
Hojas nº 4 (Santander) y nº 11 (Reinosa)

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

SONDEO	HELICOIDAL	CUADRANTE N°	MUESTRA DE LABORATORIO N°	% HUMEDAD NATURAL	% MATERIA ORGANICA	LIMITES DE ATTERBERG				INDICE DE CONSISTENCIA	GRANULOMETRICO					CLASIFICACIONES				OBSERVACIONES
						LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	TAMIZ N°4 %		TAMIZ N°10 %	TAMIZ N°40 %	TAMIZ N°200 %	CASAGRANDE	H R B	INDICE DE GRUPO				
																	TAMIZ MAXIMO	TAMIZ N°4	TAMIZ N°10	
1		35.3	18.881	13.9	1	32.4	18.9	13.5	1.4	1/2"	92	88	80	71	CL	A-6	9			
2			18.882	52.3	2	90.4	52.2	38.2	1		100	100	99	97	CH-OH	A-7-5	20			
		35.3	18.883	29	1.5	49.9	29.1	20.8	1	3/4"	98	95	82	73	CI	A-7-6	14			
			18.884	34.5	1.5	60.7	35.1	25.6	1	1/2"	96	90	72	58	CH-OH-GC	A-7-5	13			
			18.885	37.4	0	49.8	25	24.8	1	2"	72	64	47	37	GC	A-2-7	4			
3		35.3	18.886	25.8	0	54	33.7	20.3	1.4		100	100	97	90	CH-MH	A-7-5	15			
			18.887	23	1	44	21.1	22.9	0.9	3/8"	99	97	90	75	CI	A-7-6	14			
4			18.888	18.1	0	52.3	21.4	30.9	1.1	3/8"	99	98	78	76	CH	A-7-6	19			
		35.3	18.890	26.7	1	40.2	21.3	18.9	0.7	3/4"	98	96	92	75	CI	A-7-5	12			
5			18.891	51.1	1	68.1	33	36.1	0.5		100	100	100	95	CH-OH	A-7-5	20			
		35.3	18.892	22.2	0.5	36.1	21.3	14.8	0.9		100	100	96	65	CI-SC	A-6	8			
6			18.893	21.4	0	31.9	17.2	14.7	0.7		100	100	96	70	CL	A-6	9			
		35.3	18.894	10.3	0	24.6	14.3	10.3	1.4	1/3"	99	90	94	78	CL	A-4	8			
7			18.896	30.3	0	63.3	29.1	34.2	1		100	100	98	72	CH	A-7-6	19			
		35.1	18.898	39.2	1	56.5	38.3	17.9	0.9	3/8"	99	97	85	72	CH-MH	A-7-5	14			
8			18.899	25.7	1.5	38.8	21.0	17.8	0.7		100	100	99	81	CI	A-6	11			
			18.900	32.2	0	47.5	25.1	22.4	0.7		100	100	100	89	CI	A-7-6	14			
		35.2	18.901	23.7	0	37.5	19.6	17.9	0.8		100	100	100	80	CI	A-6	11			
			18.903	36.6	0	58.8	32.1	26.7	0.8		100	100	97	84	CH-MH	A-7-5	18			
9			18.904	59.5	1.5	68.5	41.4	27.1	0.3		100	100	95	80	CH-MH	A-7-5	19			
			18.905	26.4	0	45.9	23.4	22.5	0.9		100	100	97	61	CI-SC	A-7-6	11			
		35.2	18.906	36.7	0	71.3	33.5	37.8	0.9		100	100	96	65	CH	A-7-5	17			
10			18.907	37.6	1	76	35.6	40.4	0.9		100	100	91	59	CH-OH-SM	A-7-5	15			
		35.1	18.908	39.9	0	65.1	40.2	24.9	1		100	100	97	74	MH-CH	A-7-5	19			
11			18.910	28.3	0	48	26.5	21.5	0.9		100	100	96	59	CI-SM	A-7-6	10			
		35.1	18.911	27.3	0.5	48.7	27.7	21	1		100	100	97	62	CI-SM	A-7-6	11			
12			18.912	18.6	0	NO	PLASTICO								SM	A-4	1			
		35.1	18.913	37	0	38.6	22.6	16	0.1		100	100	98	67	CI-SM	A-6	9			
13			18.914	32.7	3.5	46.3	26.3	20	0.7		100	100	98	87	CI-OI	A-7-6	13			
		35.1	18.915	44	1	47.3	27.9	19.4	0.2		100	100	93	79	CI-OI	A-7-6	13			
			18.916	25.3	0	31.6	18.9	12.7	0.5		100	100	99	84	CL	A-6	9			
14			18.917	37.7	8	60.9	40.6	20.3	1.1		100	100	95	85	CH	A-7-5	16			
		35.2	18.918	20.6	0	25.1	17.3	7.8		1 1/3"	87	84	77	45	GM-CL	A-4	2			
15			18.919	13.3	0	22.0	14.4	7.6		1"	92	89	80		GM-CL	A-4	1			

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

SONDEO HELICOIDAL	CUADRANTE Nº	MUESTRA DE LABORATORIO Nº	% HUMEDAD NATURAL	% MATERIA ORGANICA	LIMITES DE ATTERBERG			INDICE DE CONSISTENCIA	GRANULOMETRICO					CLASIFICACIONES		OBSERVACIONES	
					LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD		TAMANO MAXIMO	P A S A				CASAGRANDE	H. R. B.		INDICE DE GRUPO
										TAMIZ Nº4 %	TAMIZ Nº10 %	TAMIZ Nº40 %	TAMIZ Nº200 %				
16	35.3	18.921 18.922	17.5 10	0 0	24.9 24.8	15.4 14.1	9.5 10.7	0	1"	98	98	96	67	CL-SM	A-4	6	
17	35.3	18.923 18.924 18.925	16.7 17.3	0 0	NO NO NO	PLASTICO PLASTICO PLASTICO				100	100	88	49	SM-ML SM-ML GP	A-4 A-4 A-1-d	3 2 0	
18	35.3	18.926 18.927	35.5 31.1	0.5 2.5	53.3 46.2	27.9 29.5	25.4 16.7	0.7	3/4" 1 1/2"	99	86	99	82	CH-SM GC-O1	A-7-6 A-7-6	17 5	
19	35.3	18.928 18.929 18.930	19.2 21.3 30.9	0 0 0	23 23.5 33	17.7 16.8 22.2	5.3 6.7 10.8	0.2		100	100	84	41	SM-CL-ML SM-CL-ML CL-SL	A-4 A-2-4 A-6	1 0 6	
20	35.3	18.931 18.932	32.2 25	3.5 0	52.6 93.3	36 59.9	16.6 33.4	2	1/2"	97	100	85	43	SC-OH MH	A-7-5 A-7-5	4 20	
21	35.3	18.933 18.934 18.935	21.7 12.9 10.1	2.5 0 0	39.2 35.9 33.1	24 23.1 20.5	15.2 12.8 12.6	1.2 1.8 1.8	3/8" 1"	100	100	89	68	CI-O1-SM CI-SM CL-SM	A-6 A-6 A-6	9 7 6	
22	33.2	18.937 18.938	29.2 15.4	2 0	50 57	29.2 25.8	20.8 31.2	1 1.3		100	100	96	82	CH-OH CH	A-7-6 A-7-6	14 19	
23	33.2	18.939	24.1	0	34.8	22.2	12.6			100	100	99	45	SC-CI	A-6	3	
24	33.2	18.940	31.4	0	46.4	29.0	17.4	0.9	3/8"	99	98	94	57	CI-SM	A-7-6	8	
25	33.2	18.941 18.942	29.8 22.4	0 0	71.3 49.2	29 27.5	42.3 21.7	1 1.2		100	100	95	88	CH CI-SM	A-7-6 A-7-5	20 14	
26	33.2	18.944 18.945	33.8 31.8	2 0	75.8 60.4	44.7 41.9	31.1 18.5	1.4	1/2"	100	100	94	52	CH MH SM SM MH-CH	A-7-5 A-7-5	13 7	
27	33.2	18.946 18.947	32.7 19.3	4.5 0	32.9 17.7	21.2 16.2	11.7 1.5	0.02		100	100	98	68	OL-SM SM-ML	A-6 A-4	7 3	
28	33.3	18.949	22.5	0	49.9	26	23.9	1.1		100	100	97	93	CI	A-7-6	16	
29	33.3	18.951 18.952 18.953	21.8 19 7.8	0 0 0	26.8 22.4 25	17.1 18.4 11.4	9.7 4 13.6	0.5 0.8	2 1/2" 3"	100	100	100	82	CL CL-ML GP	A-4 A-4 A-1-d	8 7 0	
30	33.3	18.954	16.6	0	28.2	16.5	11.7		3"	54	53	46	24	GP-SC	A-1-b	0	
31	33.3	18.955 18.957	9.4 17.8	0 0	NO 28.8	PLASTICO 16.9	11.9		2" 1"	73	72	68	20	SM-GP GL SM GP	A-2-4 A-6	0 5	

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS				EXPLORACION		OBSERVACIONES (Accesos, estructura, utilización, etc.)					
DENOMINACION	ENCUADRE L.1 Geol.	TIPO	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA (1:50000)	COORDENAD.	TAMIZADO 4ASTM 40	200	PLASTICIDAD LL 1P	% MATOR SULFAT	E ARENA		CLASIFICAC CASAGRANDE	RECUB VOLUM CAPRY (m ³)			
Da - 1	Da ^{VII} 28g (DaAr)	ARENISCA MUY DELEZNABLE ARENAS	Arenas (o areniscas poco cementadas) con exceso de finos. Algo de grovas.	MAASTRICHTENSE	33-3	0° 43'55" 43° 21'35"	96	49	18	-	0	576	S F	0.5 Ilimitado	0.6	Se explotan actualmente H. H. y subbase granular.	
ESP-1	40 ESP	ARENAS DE DUNAS	Arena fina de granos de cuarzo Subredondeado a subanguloso,	CUATERNARIO	34-1	0° 15'50" 43° 26'50"	100	96	0	-	0	966	S P	0.2	9576000	0.95	Dunas junto a la carretera Liencres - Bao H. H.
ESP-2	40 ESP	ARENAS DE DUNAS	Arenas edicas de espesor muy irregular, grano silíceo muy fino, homog métrico y subredondeado.	CUATERNARIO	34-1	0° 19'40" 43° 26'00"	100	98	0	-	0	982	S P	0.1	1187500	0.95	Junto carretera a Cuchumil. Explotadas en numerosos puntos H. H.
Da - 2	27a Da"	ARENISCA DELEZNABLE	Bancos de arenisca deleznable.	WEALDENSE	34-2	0° 10'40" 43° 23'37"	-	-	-	-	-	-	S P	0.5	80000	0.8	Cerca de la carretera Cuauhtémoc - H. H. En explotación intermitente.
TGM-1	40 TGM	GRAVAS ETC. DE TERRAZA	Boles, gravas, arenas y finos en mezcla irregular, la fracción gruesa son cantos rodados de arenisca.	CUATERNARIO	34-3	0° 21'05" 43° 20'40"	37	26	14	-	0	679	G M	0.5	570000	0.8	Demasiado cerca del centro de Torrelavega. H. H.
AGP-1	40 AGP	GRAVAS DE ALUVION	Boles, gravas y arenas en mezcla heterométrica, los cantos gruesos son de arenisca principalmente.	CUATERNARIO	34-3	0° 22'15" 42° 21'25"	10	5	0.7	-	0	679	G P	0	126000	0.9	En el río Soja junto a Torrelavega. H. H.

Utilización: C.U. = Cualquier uso; H.H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Copo rodadura; C.I. = Copo intermedio; C.B. = Copo base, etc.

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

IDENTIFICACION	MATERIAL	LOCALIZACION	ENSAYOS			EXPLORACION			OBSERVACIONES (Accesos, estructura, utilización, etc.)					
			PLASTICIDAD L.L.	IMPACTO I.P.	% MATOR	% SULFAT	E ARENA	CLASIFICAC. CASAGRANDE		RECUB. (m)	VOLUMEN (m ³)	CAPEN		
ESP-1	ARENAS DE DUNAS	CUATER-NARIO	34-4	0°20'20" 43°26'05"	100	99	0	0	92	SP	0	250000	0.9	Igual que el ESP-2 Junto carretera a Cuchila Explotadas en varios puntos.H.H.
ASP-3	GRAVAS DE ALUVION	CUATER-NARIO	57-1	0°34'55" 43°15'40"	30	4	0	0	96.6	GP	0.3	204000	0.8	Arrosres del rio Soja Junto a Ruente. H. H.
ASP-2	GRAVAS DE ALUVION	CUATER-NARIO	57-1	0°32'30" 43°17'35"	32	10	0	0	95.2	GP	0.5	268000	0.8	Arrosres del rio Soja Junto a Cos. H.H.
ASP-4	GRAVAS DE ALUVION	CUATER-NARIO	58-1	0°15'10" 43°15'40"	28	17	3	0	48	GP	0	750000	0.9	Aluvial del rio Pas en la zona de Corvera y Cillero. C. B.
ASP-5	GRAVAS DE ALUVION	CUATER-NARIO	58-4	0°22'30" 43°16'40"	21	7	2	0	85	GP	0.1	540000	0.9	Aluvial del Beasno junto a los Corrales de Buena. H.H.
ASP-6	GRAVAS DE ALUVION	CUATER-NARIO	58-4	0°30'00" 43°19'35"	15	7	1	0	66.2	GP	0.1	243000	0.9	Aluvial del Soja junto a Perredo. H.H.
ASP-7	GRAVAS DE ALUVION	CUATER-NARIO	59-4	0°9'30" 43°15'30"	0	0	0	0	-	GP	0	22000	0.5	Aluvial del pisueño junto a Vego y Saro. H.H.

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

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION			ENSAYOS			EXPLOTACION		OBSERVACIONES (3) (Accesos, estructura, utilización, etc)			
DENOMINACION	ENCIADRE Lit ¹ Geol ²	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD (p. 30.000)	HOJA (p. 30.000)	COORDENAD	ANGELES (1)	% P.C	% P.D	% S.D	% S.C.		RECUB (m)	VOLUMEN (m ³)	C. APRV
Qc-1	27g Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza criptocristalina fosilifera. Cristales de calcita en huecos. Carbonato 100 %	APTENSE	33-2	0°34'35" 43°21'30"	24.5	100	0	0	100	0.2	Ilimitado	0.7	Carretera de Cabezón de la Sal a Comillas Buzamiento leve. C.U.
Qc-2	27g Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza brechoide criptocristalina con fosiles. Carbonato 100 %	APTENSE	33-2	0°34'20" 43°20'15"	25	98	2	0	99.8	0.3	480000	0.8	Carretera de la Mina. Udias (Ayuela) Actualmente abandonada. C.U.
Qc-3	27d Qc ^V	CALIZA	Carbonato 100 %. Peso especifico aparente 2.59. P.e. real 2.68	APTENSE INFERIOR	33-2	0°34'40" 43°20'50"	24	98	2	0	99.8	0.5	Ilimitado		Carretera de Cabezón de la Sal a Comillas P.K. 5.300 Actualmente abandonada. C.U.
Qc-4	27g Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza criptocristalina fosilifera Carbonatos 100 %	APTENSE	33-2	0°38'46" 43°21'30"	26.4	94	6	0	99.4	0.5	400000	0.8	Carretera de Treceño a Rolz. C.U.
Qc-5	28a Qc ^{VIII}	CALIZA	Caliza criptocristalina fosilifera 96.3 % CO ₂ Ca	CENOMANENSE	33-3	0°42'25" 42°23'30"	26.8	96	4	0	99.6	0.3	364000	0.8	Cantera abandonada en la carretera al N de San Vicente. C.U.
Qc-6	27g Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza algo margosa criptocristalina 92.4 % CO ₂ Ca	CENOMANENSE	33-3	0°40'25" 43°21'55"	19.6	88	10	2	98.4	0.5	140000	0.8	Cantera abandonada. Bancos subhorizontales. Junto P.K. 58 de la carretera a Oviedo. H.H.
Qc-7	27g Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera	APTENSE	33-3	0°44'36" 43°23'20"	-	-	-	-	-	0	1000000	0.9	Nueva masa canterable. C.U.
Qc-8	28a Qc ^{VIII}	CALIZA	Caliza microcristalina fosilifera	CENOMANENSE	33-3	0°40'05" 43°21'35"	22.1	94	6	0	99.4	1	280000	0.6	Hay dos frentes abandonados junto al P.K. 7 de la carretera a Oviedo. Estratificación subhorizontal. C.U.
Qc-9	30b Qc ^{XIII}	CALIZA	Caliza microcristalina fosilifera recristalizada 100 % Carbonatos.	EOCENO	33-3	0°46'35" 43°22'45"	19.1	100	0	0	100	0.2	45000	0.6	Nueva cantera. C.U. y M.B.
Qc-10	30b Qc ^{XIII}	CALIZA	Caliza fosilifera recristalizada 97.6 % Carbonatos.	EOCENO	33-3	0°43'40" 43°20'30"	18.6	96	4	0	99.6	0.2	180000	0.6	Cantera abandonada junto a la N-634 Estratificación vertical. C.U.
Qc-11	30b Qc ^{XIII}	CALIZA	Caliza calcarenítica muy fosilifera 92.4 % Carbonatos.	EOCENO	33-3	0°40'40" 43°20'35"	18.3	82	18	0	98.2	0.2	Ilimitado	0.7	Sierra de Sarría. Nueva cantera. C.U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.

(2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100; P.C. = Piedras cubiertas; S.D. = Piedras con puntas descubiertas; S.C. = Superficie descubierta; S.C. = Superficie cubierta; etc.

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

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

IDENTIFICACION	ENCUADRE LIT. GERIC	TIPO DE ROCA	MATERIAL COMPOSICION Y TEXTURA	LOCALIZACION			ANGELES (1)	ENSAYOS				EXPLOTACION			OBSERVACIONES (3) (Accesos, estructura, utilización, etc.)
				ECAD	HOJA 430000	COORDENAD		% P.C.	% P.D.	% S.O.	% S.C.	RECUB. (m)	VOLUM. (m ³)	C. APHY	
Qd-1	27g	Qd"	DOLOMIA Dolomia y caliza dolomítica. 100 % Carbonatos.	APTENSE	34-1	0° 10' 10" 43° 27' 00"	26.86	7.6	2.4	0	0.2	2000000	0.8	En explotación. Monte de Peñacostillo H.H.	
Qc-12	27g	Qc ^{VI}	CALIZA Caliza fosilifera.	APTENSE	34-1	0° 19' 40" 43° 25' 50"	18.26	100	0	0	0.3	5000000	0.9	Prolongación de grandes conteras explotadas actualmente por SOLVAY. C.U.	
Qc-13	27g	Qc ^{VI}	CALIZA Caliza fosilifera con zonas dolomíticas.	APTENSE	34-1	0° 14' 30" 43° 24' 50"	26.94	100	0	0	0.3	5772000	0.8	En explotación junto a la carretera N-611. C.U.	
Qc-14	30g	Qc ^{XII}	CALIZA Caliza	EOCENO	34-1	0° 13' 20" 43° 26' 50"	26.06	9.6	4	0	0.5	3215000	0.7	Carretera de Sta. Cruz de Bazana a Soto la Marina. C.U.	
Qc-15	27g	Qc ^{VI}	CALIZA Caliza fosilifera 100% Carbonato	APTENSE	34-1	0° 12' 10" 43° 25' 50"	21.74	100	0	0	0.4	10986000	0.9	Junto a la carretera de Igollo. En explotación Buzamiento suave. C.U.	
Qc-16	27g	Qc ^{VI}	CALIZA Caliza fosilifera. Zonas dolomíticas.	APTENSE	34-1	0° 11' 30" 43° 25' 10"	20.28	9.4	6	0	0.3	2754000	0.9	Similar a la Qc-15. C.U.	
Qc-20	28g	Qc ^{VIII}	CALIZA Caliza fosilifera tabeada. 73.92 % CO ₂ Ca	CENO- MANENSE	34-4	0° 21' 15" 43° 25' 10"	20.08	9.6	4	0	0.5	1700000	0.9	Carretera a Suances. C.U.	

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norme N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100; P.C. = Piedras cubiertas; P.D. = Piedras con puntas descubiertas; S.O. = Piedras con superficie descubiertas; S.C. = Superficie cubierta aproximada.
 (3) Utilización: C.U. = Cualquier uso; H.H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base; etc.

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

IDENTIFICACION	MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS			EXPLOTACION			OBSERVACIONES (3)					
	DENOMINACION	ENCUADRE Lit Geotc	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	H.O.J.A. (1/50000)	COORDENAD	ANGELES (1)	%P.C.	%P.D.		%S.D.	%S.C.	RECUB (m)	VOLUM (m ³)	C.APRV
Qc-17	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera con óxidos de Fe y granos de cuarzo 92.4% Carbonatos.	APTENSE	34.2	0°10'10" 43°20'45"	20.12	100	0	0	0	0.2	1000000	0.8	Junto a la carretera de Guarnizo a Sardin. Posibles zonas dolomíticas con arcillas de calcificación al avanzar el frente. C.U.
Qc-18	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera. Algo de óxidos de Fe 95.7% Carbonatos.	APTENSE	34.2	0°10'15" 43°21'25"	23.08	100	0	0	0	0.3	960000	0.8	Junto a la carretera de Guarnizo a Sardin. En explotación. C.U.
Qc-19	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera. Escaso cuarzo. 100% Carbonatos.	APTENSE	34.2	0°10'15" 43°22'00"	23.16	92	8	0	0	0.2	320000	0.8	Junto a la carretera de Guarnizo a Sardin. En explotación. C.U.
Qc-20	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera.	APTENSE	34.2	0°12'15" 43°24'10"	24.84	98	2	0	0	0.2	1200000	0.8	Junto a la carretera de Puentes Arco a Maliaño. En explotación. C.U.
Qc-21	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera 97.68% CO ₂ Ca	APTENSE	34.2	0°11'20" 43°24'50"	22.26	100	0	0	0	0.3	5000000	0.9	Junto a la carretera de Camarico - Murieles. En explotación Buzamiento muy suave. C.U.
Qc-22	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera.	APTENSE	34.2	0°13'00" 43°23'45"	23.46	90	10	0	0	0.3	4000000	0.9	Al sur de Escobedo. C.U.
Qc-23	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera. Trazas de óxidos de Fe y cuarzo.	APTENSE	34.2	0°12'45" 43°23'55"	25.34	96	4	0	0	0.3	5000000	0.9	Junto a la carretera de Puente Arce a Maliaño. C.U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B80-100, P.C.= Piedras cubiertas; P.D.= Piedras con superficie descubiertas; S.D.= Piedras con superficie descubiertas; S.C.=Superficie cubierta - a aproximado
 (3) Utilización: C.U.= Cualquier uso; H.H.= Hormigones hidráulicos; M.B.= Mezcla bituminosa; C.R.= Capa rodadura; C.I.= Capa intermedia; C.B.= Capa base; etc.

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

IDENTIFICACION	MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS				EXPLOTACION		OBSERVACIONES (3) (Incesos, estructura, utilización, etc)				
	ENCUADRE Lit	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD (30 años)	HOUJA	COORDENADA	ANGELSES (1)	% P.C.	ADHESIVIDAD (2) % P.D.	% S.D.		% S.C.	RECUR. (m)	VOLUM. (m ³)	C. ABRV.
Dc-21	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera.	34-2	0°14'05" 43°24'30"	26.22	100	0	0	0	0.1	1700000	0.9	Se explota actualmente para bloques de mampostería. Buzamiento muy suave. C. U.
Dc-25	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera.	34-2	0°14'20" 43°24'15"	24.84	98	2	0	0	0.1	2000000	0.9	Junto a la carretera de Puente Arce a Malinalco. C. U.
Dc-26	27g	Qc ^V	CALIZA	Caliza fosilifera.	34-2	0°14'50" 43°23'55"	25.78	96	4	0	0	0.2	2700000	0.9	Junto a la carretera de Puente Arce a Renedo. Abandonada actualmente. C. U.
Dc-27	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera.	34-2	0°14'20" 43°24'35"	23.26	96	4	0	0	0.2	8000000	0.9	Junto a Arce. C. U.
Dc-28	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera.	34-2	0°13'40" 43°24'40"	22.28	96	4	0	0	0.2	8600000	0.8	Junto a la carretera entre Malinalco y Escobedo Abandonada. C. U.
Dc-29	27g	Qc ^V	CALIZA	Caliza fosilifera.	34-2	0°17'50" 43°23'45"	25.74	92	8	0	0	0.2	6000000	0.8	Junto a la C. N. 611. C. U.
Dc-32	27g	Qd ^{II}	DOLOMITA	Dolomita.	34-2	0°10'50" 43°24'40"	24.92	98	2	0	0	0.2	2900000	0.8	Explotada por Productos Dolomíticos S.A para materiales refractarios. De arena y guijillo volcánico. C. U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B-80-100; P.C. = Piedras subterráneas; P.D. = Piedras con puntas descubiertas; S.D. = Piedras con superficies descubiertas; S.C. = Superficie cubierta.
 (3) Utilización: C.U. = Cualquier uso; H.H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base; etc.

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS			EXPLOTACION			OBSERVACIONES (3) Accesos, estructura, utilización, etc.)			
DENOMINACION	ENCUADRE Lit	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA (p. 30.000)	COORDENAD	ANGELES (1)	% P.C.	% P.D.	% S.D.	% S.C.		RECUB (m)	VOLUM (m ³)	C. APRV
Qc-30	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera con escasos óxidos de Fe.	APTENSE	34-3	0°25'20" 43°24'30"	23.52	100	0	0	0.3	1200000	0.8	Carretera de Santillana a Suances P. N. 2-4 Abandonada actualmente. C.U.
Qc-31	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera con escasos óxidos de Fe.	APTENSE	34-3	0°26'20" 43°23'50"	20.66	100	0	0	0.2	3800000	0.8	Junto a Oreña C. U.
Qc-32	28a	Qc ^{VIII}	CALIZA	Caliza fosilifera. Trazas de granos de cuarzo anguloso.	CENO-MANENSE	34-3	0°23'00" 43°22'25"	20.62	100	0	0	0.5	1100000	0.8	Junto a Queveda. Cantera abandonada C.U.
Qc-33	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera 97.65% CO ₃ Ca.	APTENSE	34-3	0°22'50" 43°21'30"	20.66	100	0	0	0.4	2800000	0.8	Junto a Conzo. Limitado al NE por una C.U.
Qc-34	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera.	APTENSE	34-3	0°28'35" 43°23'00"	22.92	94	6	0	0.2	2100000	0.8	Junto a Novales Abandonada Buzamientos suaves. C.U.
Qc-35	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera 95.7% CO ₃ Ca	APTENSE	34-3	0°28'30" 43°22'40"	22.78	98	2	0	0.2	1100000	0.9	En la carretera de Puente San Miguel a Novales P.K. 8. C.U.
Qc-36	28a	Qc ^{VIII}	CALIZA	Caliza fosilifera. Algo de cuarzo anguloso 87.78% CO ₃ Ca.	CENO-MANENSE	34-3	0°25'00" 43°22'05"	24.68	100	0	0	0.2	2800000	0.7	En calizas tabeadas (Altamira). Cerca de Puente San Miguel. C.U.
Qc-37	28a	Qc ^{VIII}	CALIZA	Caliza cristalina 92.4% CO ₃ Ca Trazas de óxidos de hierro.	CENO-MANENSE	34-3	0°25'10" 43°22'05"	21.04	100	0	0	0.3	2100000	0.8	Junto a la C.N. 634 P.K. 30.5 C.U.
Qc-38	28a	Qc ^{VIII}	CALIZA	Caliza fosilifera 98.3% CO ₃ Ca. Algo de cuarzo y óxidos de Fe.	CENO-MANENSE	34-3	0°22'55" 43°24'50"	23.48	94	6	0	0.5	1900000	0.8	Al Sur de Tagle. Cantera abandonada. C.U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.

(2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100; P.C. = Piedras cubiertas; P.D. = Piedras con puntos descubiertas; S.D. = Piedras con superficie descubierta; S.C. = Superficie cubierta.

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

DENOMINACION	IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION			ENSAYOS				EXPLOTACION			OBSERVACIONES (3) (Acceso, estructura, utilizacion, etc.)	
	ENCUADRE	LI	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA	COORDENAD	ANGULOS	%P.C.	ADHESIVIDAD	%S.D.	%S.C.	RECUB.	VOLUM.		C. APV
Fo-4	23	Fo	OFITA (DIABASA)	Dibosa verrosa de grano medio. Plagioclasa (Labradorita) y piroxeno (augita) con textura porfiroclástica. Clorita y opacos. Textura subofítica.	TRIAS (KEUPER)	35-3	0° 3' 17" 43° 21' 50"	18	100	0	0	100	1	100.000	0.8	Carretera de Animas a Ubro, a Hermosa. Alto de Cotoñete. Se han explotado en varios frentes, hoy abandonadas. C.U. y M.B.
Qc-4	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza de grano fino, gris oscura. Matriz ofanítica de calcita.	APTENSE	35-3	0° 0' 20" 43° 21' 10"	23	98	0	2	100	0.5	Ilimitado	0.8	Caliza sobre dolomía. Junto a La Cavada. Acceso por el camino del cementerio. C.U.
Qc-4	27d	Qc ^V	CALIZA	Caliza de grano fino, gris clara. Resos fosilíferos.	APTENSE INFERIOR	35-3	0° 1' 11" 43° 21' 27"	25	100	0	0	100	0.5	60.000	0.8	A 50m. carretera de Solares a Bilbao, junto a La Cavada. En explotación intermitente. C.U.
Qc-4	27g	Qc ^{VI}	CALIZA DOLOMITICA	Caliza dolomítica. Matriz ofanítica de Carbonato cálcico.	APTENSE	35-3	0° 5' 31" 43° 21' 35"	25	92	4	4	98.4	1	85.000	0.6	Cantera abandonada. Con orellas residuales rellenando cavidades. Mala calidad. C.U.
Qc-4	27h	Qc ^{VII}	CALIZA	Caliza fina gris.	ALBENSE	35-3	0° 5' 32" 43° 24' 57"	25	94	4	2	99	0.5	50.000	0.7	A 300 m. de la carretera local de Heros a Pontejos. Abandonada. C.U.
Qc-4	27h	Qc ^{VII}	CALIZA	Caliza dolomítica.	ALBENSE	35-3	0° 5' 32" 43° 24' 57"	41	90	4	6	97.8	0.5	50.000	0.7	Actualmente abandonadas. Utilizadas para las obras del Puerto de Santander. Mal comunicadas.
Qc-4	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fina gris clara.	APTENSE	35-3	0° 0' 38" 43° 23' 08"	26	100	0	0	100	0.5	Ilimitado	0.7	Abandonada actualmente. Carretera de Hoznayo a Entrambasaguas. C.U.
Qc-4	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fina gris clara.	APTENSE	35-3	0° 3' 48" 43° 23' 08"	25	96	0	4	99.8	0	Ilimitado	0.7	Canteras en activa explotación. P. K. 12 carretera de Solares - Santander (N-634). C.U.
Qc-4	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza dolomítica blanco rosacea. Grano fino. Textura granoblastica.	APTENSE	35-3	0° 8' 58" 43° 22' 30"	25	90	10	0	99	0	Ilimitado	0.5	Cantera abandonada al Sur de Liño. C.U.
Qc-4	27g	Qc ^{VI}	CALIZA	Caliza fosilifera gris clara fina.	APTENSE	35-3	0° 1' 34" 43° 23' 10"	25	100	0	0	100	0.5	Ilimitado	0.7	A 100m. de la C.N. 634 Al Sur de El Bosque. C.U.

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

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100. P.C. = Piedras cubiertas; P.D. = Piedras con superficie descubiertas; S.D. = Piedras con superficie descubierta superior aproximada.
 (3) Utilización: C.U. = Cualquier uso; H.H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadora; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base; etc.

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

IDENTIFICACION DENOMINACION	ENCUADRE Lit Geol.	MATERIAL		LOCALIZACION			ENSAYOS			EXPLOTACION			OBSERVACIONES (3) (Accesos, estructura, utilización, etc)	
		TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA 1:50,000	COORDENAD	ANGELES (1)	% P.C	% P.D	% S.D	% S.C.	RECUB. (m)		VOLUM. (m ³)
Qc-49	28g Qc ^{x1}	CALIZA ARENOSA	Caliza arenosa 64.66 % CO ₃ Ca	MAASTRICHTENSE	35-4	0° 6' 20" 43°29'20"	25.56	100	0	0	0.6	1920000	0.8	Entre Cueto y Cabo Mayor. C.U.
Qc-50	27h Qc ^{vii}	CALIZA	Caliza fosilifera	ALBENSE	35-4	0° 5'50" 43°25'00"	20.08 25.07	100	0	0	0.6	1300000	0.8	Canteras de Gorgola Similar a la Qc-43 y Qc-44 C.U.
Qc-51	27h Qc ^{vii}	CALIZA	Caliza fosilifera.	ALBENSE	35-4	0° 4'50" 43°25'20"	21.26	100	0	0	0.3	3814000	0.9	Entre Elechas y Rubayo. C.U.
Qc-52	28a Qc ^{viii}	CALIZA	Caliza fosilifera 100 % CO ₃ Ca	CENO-MANENSE	35-4	0° 2' 50" 43°27'00"	20.88	98	2	0	0.6	1800000	0.7	Pequeñas canteras abandonadas junto a Sono C.U.
Qd-3	27g Qd ⁱⁱ	DOLOMIA	Dolomia y caliza dolomítica.	APTENSE	35-4	0° 9' 50" 43°27'00"	33.66	100	0	0	0.2	5625000	0.9	Bien comunicadas Canteras de Peñón-Castillo C.U.
Qc-53	24a Qc ⁱⁱ	CALIZA	Caliza dolomítica microcristalina isogranular	LIAS INFERIOR	57-1	0° 37'47" 43°19' 37"	23.01	100	0	0	1	Ilimitado	0.7.	Actualmente abandonada. Junto a la C.N-634 C.U.
Qc-54	27g Qc ^{vi}	CALIZA	Caliza calcarenítica 93% CO ₃ Ca	APTENSE	57-1	0' 39'50" 43°18'00"	26.03	90	10	0	0	1710000	0.7	Nueva masa canterable en la carretera a Busfriguado. C.U.
Qc-55	27d Qc ^v	CALIZA	Caliza con recristalizaciones de calcita fosilifera.	APTENSE INFERIOR	57-1	0°19' 50" 43°19' 50"	21.06	98	2	0	0	1820000	0.7	Nueva masa canterable junto a Lavirgen (Udias). C.U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.

(2) Procedimientos de inmersión estándar en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100; P.C. = Piedras cubiertas; S.D. = Piedras con superficie descubiertas; S.C. = Superficie cubierta -

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

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

IDENTIFICACION	ENCUADRE	TIPO DE ROCA	MATERIAL COMPOSICION Y TEXTURA	LOCALIZACION			ENSAYOS					EXPLOTACION		OBSERVACIONES (3)		
				EDAD	HOJA	COORDENAD	ANGELAS	% P.C.	ADHESIVIDAD (2)	% S.C.	RECUB. (m)	VOLUM. (m ³)	C. APRV			
Qc-5a	16	Qc ^I	CALIZA	Caliza microcristalina 100% CO ₂ Ca	CARBO-NIFERO INFERIOR	57-4	0° 48' 00" 43° 16' 30"	19.4	100	0	0	100	0	Ilimitado	0.6	Nueva masa conterable en la carretera a Lamosón. C.U.
Qc-5b	16'	Qc ^I	CALIZA	Caliza microcristalina no fosilifera con zonas recristalizadas.	CARBO-NIFERO INFERIOR	57-4	0° 43' 35" 43° 16' 15"	20	94	6	0	99.4	0	140000	0.7	Nueva masa conterable en la carretera de Puentanansa. C.U.
Qc-5c	24b	Qc ^{III}	CALIZA	Caliza criptocristalina con pocos restos fósiles. Algo de material arcilloso 91.7% CO ₂ Ca	JURASICO	57-4	0° 43' 40" 43° 15' 05"	21.3	100	0	0	100	0.2	32000	0.8	Actualmente abandonada junto a la carretera en Pedro. C.U.
Qc-5d	24b	Qc ^{III}	CALIZA	Caliza criptocristalina ligeramente arcillosa. 93% CO ₂ Ca.	JURASICO	57-4	0° 41' 58" 43° 15' 10"	21.3	100	0	0	100	0.2	Ilimitado	0.8	Actualmente en explotación junto a una carretera en Puentanansa C.U.
Qc-6a	27g	Qc ^{XI}	CALIZA	Caliza criptocristalina con restos fósiles. 100% CO ₂ Ca	APTENSE	57-4	0° 48' 10" 43° 19' 50"	19.4	100	0	0	100	0.2	280000	0.7	Explotación abandonada junto a Camijones. C.U.
Qc-6b	27h	Qc ^{XIII}	CALIZA	Caliza microcristalina 93.7% CO ₂ Ca.	ALBENSE	57-4	0° 42' 40" 43° 18' 10"	28.2	100	0	0	100	0.2	35000	0.6	Nueva masa conterable. C.U.
Qc-6c	28g	Qc ^{XI}	CALIZA	Caliza arenosa, glauconita. 85.1% CO ₂ Ca.	MAASTRICHTENSE	57-4	0° 40' 00" 43° 19' 35"	18.3	100	0	0	100	0	270000	0.6	Nueva masa conterable bien comunicada. C.U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estdific en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100; P.C. = Piedras cubiertas; P.D. = Piedras con puntos descubiertos; S.D. = Piedras con superficie descubierta; S.C. = Superficie cubierta o aproximada
 (3) Utilización: C.U. = Cualquier uso; H.H. = Hormigones hidrúlicos; M.B. = Mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base; etc.

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

IDENTIFICACION	MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS			EXPLOTACION		OBSERVACIONES (3) (Accesos, estructura, utilización, etc.)				
	ENCUADRE L.I. Geote	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA p. 30.000	COORDENAD	ANGELES (1)	% P.C.	% P.D.		% S.D.	% S.C.	REQUER. VOLUM. (m ³)	C. APRV
Qc-63	24b	Qc ^{III}	CALIZA	Caliza 100 % CO ₃ Ca.	JURASICO	58-1	0° 12' 00" 43° 15' 10"	23.42	100	0	0	0.5	0.9	Actualmente abandonada junto a Rosillo, C.U.
Qc-64	16	Qc ^I	CALIZA	Caliza 100 % CO ₃ Ca.	CARBO-NIFERO INFERIOR	58-1	0° 17' 00" 43° 17' 30"	24.68	96	4	0	0.3	0.8	Bien comunicado y de gran volumen. Limitada la cercanía de las cuevas del Castillo, C.U.
Qc-65	16	Qc ^I	CALIZA	Caliza 86.46 % CO ₃ Ca	CARBO-NIFERO INFERIOR	58-1	0° 16' 30" 43° 17' 35"	24.62	96	4	0	0.2	0.2	Bien comunicado y de gran volumen. Limitada la cercanía de las cuevas del Castillo, C.U.
Qc-66	16	Qc ^I	CALIZA	Caliza 100 % CO ₃ Ca.	CARBO-NIFERO INFERIOR	58-1	0° 15' 45" 43° 17' 30"	28.6	100	0	0	0.4	0.9	De gran volumen C.U.
Qc-67	16	Qc ^I	CALIZA	Caliza 100 % CO Ca.	CARBO-NIFERO INFERIOR	58-1	0° 16' 00" 43° 17' 50"	26.6	100	0	0	0.2	0.8	Jurto a Puente Viejo. Abandonada actualmente, C.U.
Qc-68	24a	Qc ^{II}	CALIZA	Caliza 93 % CO ₃ Ca.	LIAS	58-1	0° 11' 00" 43° 13' 15"	26.48	100	0	0	0.5	0.7	Varios frentes abandonados junto a la C.N. 634 en La Penilla, C.U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.

(2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100, P.C.: Piedras cubiertas; P.D.: Piedras con puntos descubiertos; S.D.: Piedras con superficie descubiertas; S.C.: Superficie cubierta aproximada

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

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

IDENTIFICACION	ENCUADRE	TIPO DE ROCA	MATERIAL COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	LOCALIZACION		ANGELSES (1)	ENSAYOS				EXPLOTACION			OBSERVACIONES (3) (Accesos, estructura, utilización, etc.)
					HOJA 0 30 0000	COORDENAD		% P.C.	% P.D.	% S.D.	% S.C.	RECUB. (m)	VOLUM. (m ³)	C. APPV	
Qc-3	16	Qc ^I	CALIZA Caliza fosilifera 100% CO ₃ Ca Escasos granos de cuarzo idiomorfo.	CARBO- NIFERO INFERIOR	58-4	0°22'40" 43°17'45"	25,88	96	4	0	0	0,2	8900000	0,9	Gran volumen, junto a Las Caldas de Basaya, C.U.
Qc-2	23	Fo	OFITA (DIABASA) Diabasa gris verdosa, grano medio labradorita y augita con anfíbol, biotita y opacas. Textura ofítica.	TRIAS (KEUPER)	59-4	0° 9' 50" 43°18' 10"	16 1,9	100	0	0	0	1,5	limitado	0,6	Acceso en el P. K. 10,5 de la carretera de Guarnizo a Villacarrida. No se ha explotado. M.B. y C.U.
Qc-1	24b	Qc ^{III}	CALIZA Caliza de grano fino gris oscura.	JURASICO	59-4	0° 7' 35" 43°17' 40"	2,4	100	0	0	0	1,0	20.000	0,7	Cantera abandonada. Acceso a través de 300m. de camino en mal estado. C.U.
Qc-2	24b	Qc ^{III}	CALIZA Caliza de grano fino gris oscura.	JURASICO	59-4	0° 7' 20" 43°16' 30"	2,4	100	0	0	0	3	40000	0,7	Cantera abandonada. Carretera de Vego a Estles. C.U.
Qc-3	27a	Qc ^{VI}	CALIZA Caliza fosilifera negruzca, grano muy fino.	APTENSE	59-4	0° 1' 20" 43°18' 30"	2,4	100	0	0	0	4	25000	0,8	P. K. 6,400 de la carretera de Mercadillo a Miera. C.U.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C. durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166-63. Ligante B 80-100; P.C.: Piedras cubiertas; S.D.: Piedras con superficie descubierta; S.C.: Superficie cubierta aproximada.
 (3) Utilización: C.U.: Cualquier uso; H.H.: Hormigones hidráulicos; M.B.: Mezcla bituminosa; C.R.: Capa rodadura; C.I.: Capa intermedia; C.B.: Capa base; etc.



Foto aérea 1.— Sur de Pesues — Cuadrante 33-3.



Foto aérea 2.— Lamasón — Cuadrante 57-4.



Foto aérea 3.— San Vicente de la Barquera — Cuadrante 33—3.



Foto aérea 4.— Comillas — Cuadrante 33-2.

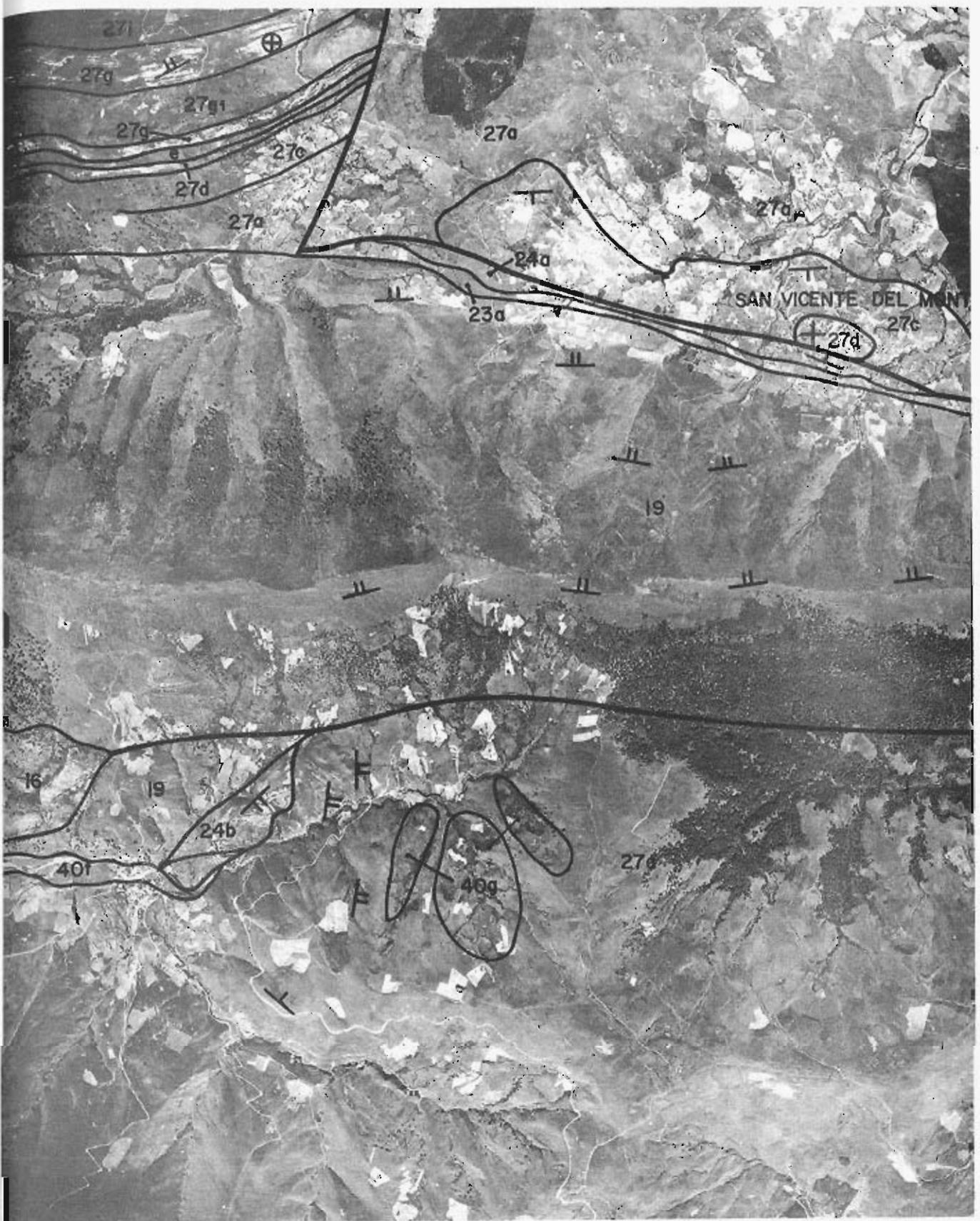


Foto aérea 5.— San Vicente del Monte y Sierra del Escudo de Cabuérniga.



Foto aérea 6.— Cabezón de la Sal — Cuadrante 57-1.

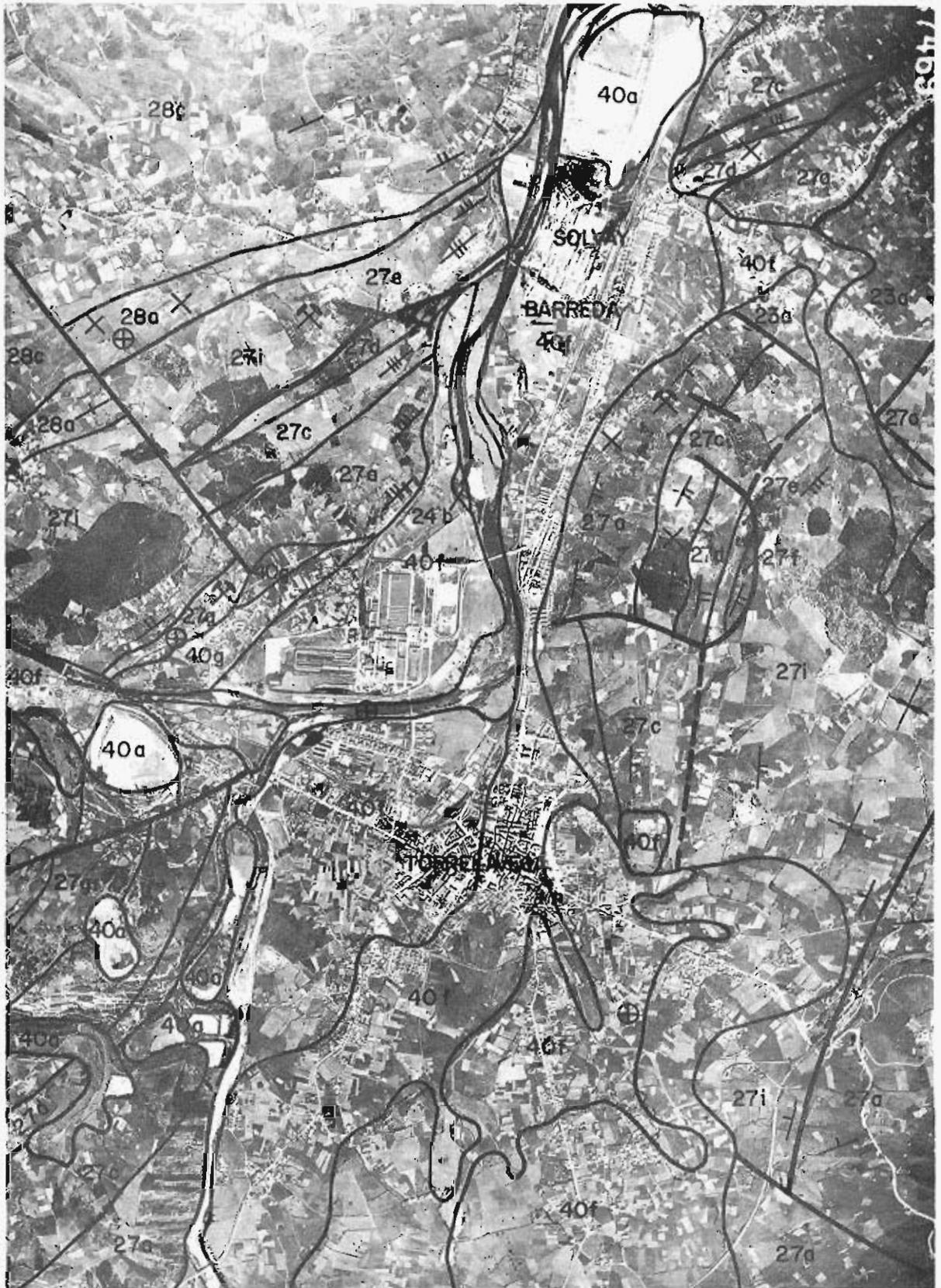


Foto aérea 7.— Torrelavega — Cuadrante 34—3.



Foto aérea 8.— Suances — Cuadrantes 34-1, 2, 3 y 4.



Foto aérea 9.— Arcillas y areniscas (27a) en la zona de Renedo — Cuadrante 34-2.



Foto aérea 10.— Santander y Maliaño — Cuadrantes 35-4 y 34-1.



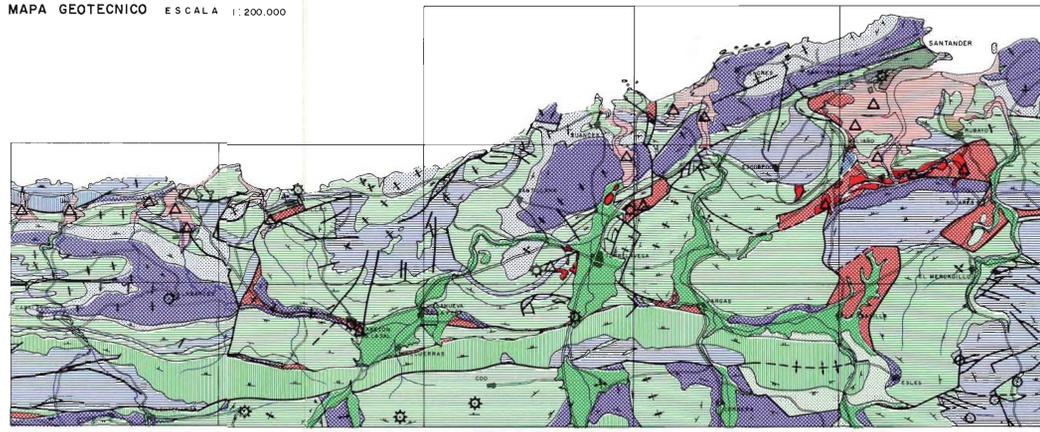
Foto aérea 11.— Santander — Cabo Mayor — Cuadrante 35—4.



Foto aérea 12.— Astillero y Maliaño — Cuadrante 35-3.



Foto aérea 13.— Miera. Calizas (27g) cortadas por fallas — Cuadrante 59—4.

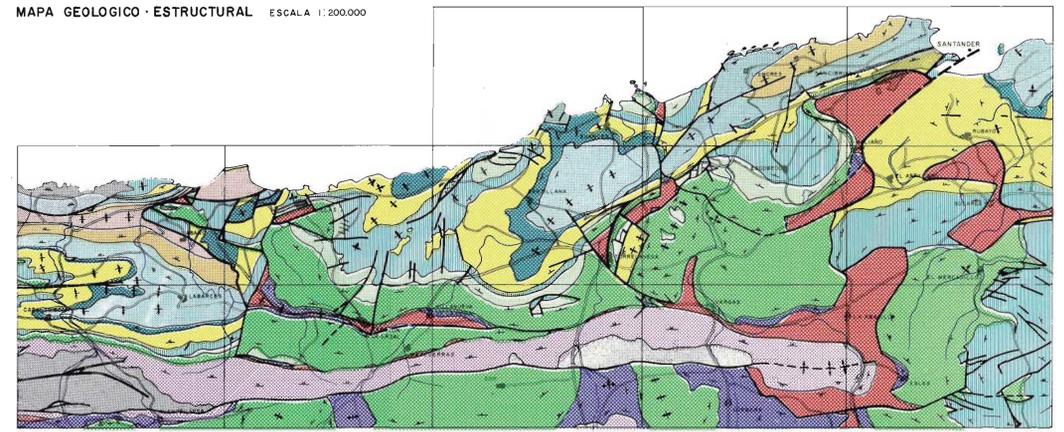


ZONAS SIN PROBLEMAS GEOTECNICOS EN GENERAL

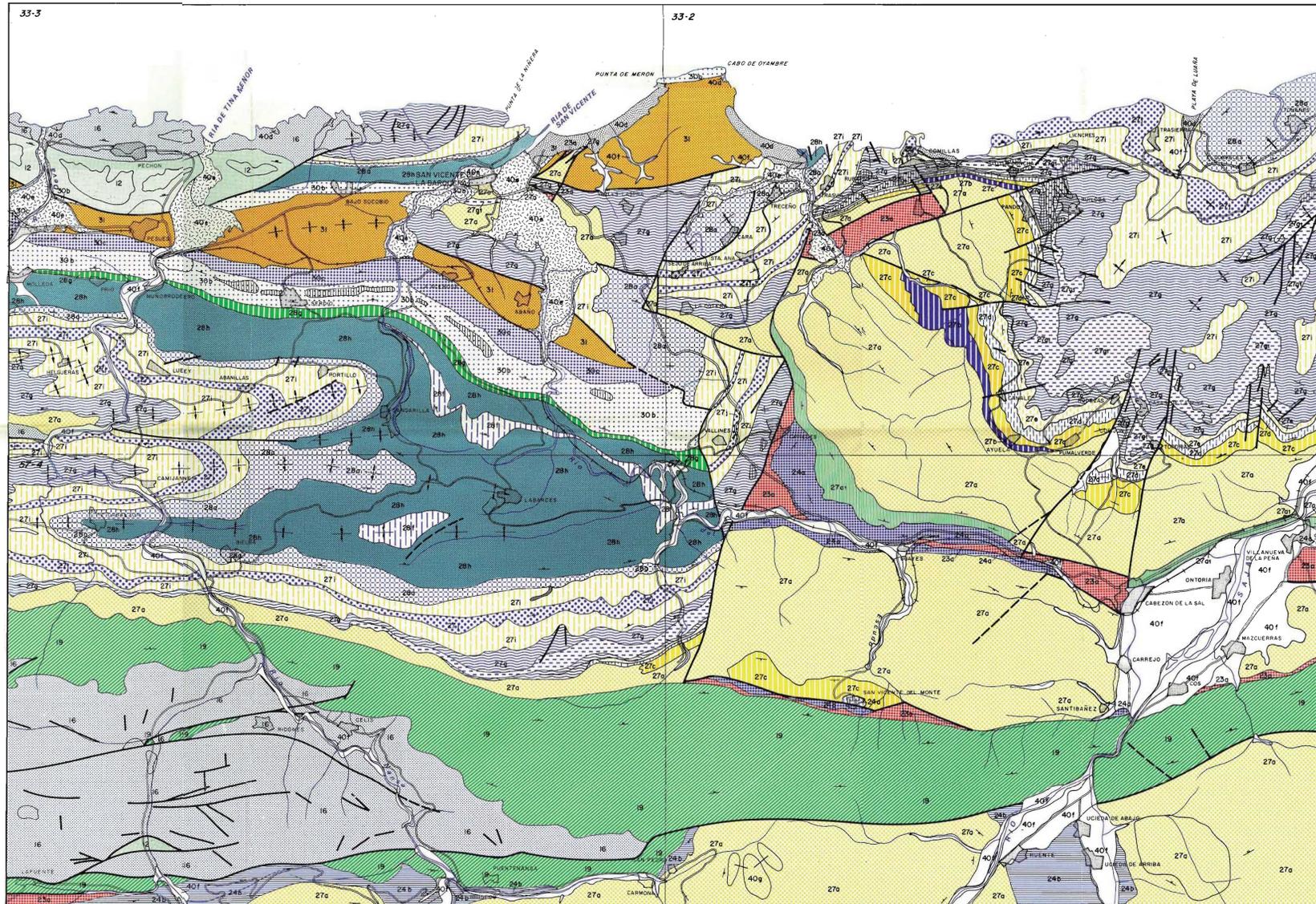
- ZONAS DURAS NO RIPABLES**
 - M-2 Cuarcitas areniscosas.
 - M-3 Calizas generalmente masivas carbonatadas (y dolomías). Su recubrimiento arcilloso puede originar problemas por baja capacidad portante o inestabilidad de taludes.
- ZONAS DURAS NO RIPABLES CON ALGUNA INTERCALACION MAS BLANDA**
 - M-3 Calizas con calizas arenosas (no ripables) y con pequeña proporción de margas o de arcillas pizarrosas intercaladas (ripables).
 - M-4 Calizas más o menos margosas y fargas. En general no ripable.
- ZONAS CON ALGUNOS PROBLEMAS GEOTECNICOS**
 - M-1 Areniscas compactas y argilitas en alternancia. No ripable salvo las zonas de argilitas y superficialmente inestable en taludes fuertes con buzamiento desfavorable y en la alternancia. Muy estables los bancos de arenisca.

- M-2 Arcillas, arcillas pizarrosas y areniscas más o menos compactas en alternancia. Intercalaciones de bancos de caliza o veces pizarrosas, o de calizas margosas y margas. Ripable: las arcillas y argilitas por masas con bancos finos de arenisca. No ripable las calizas y areniscas. Problemas de estabilidad de taludes en arcillas en la alternancia fina con buzamiento desfavorable o en zonas alteradas. Rocas ofíticas generalmente alteradas en superficie, dando una arena arcillosa ligeramente plástica. Zonas sanas no ripables. Estable en taludes fuertes. Zonas de arcillas con yeso.
- M-3 Aluviales y terrazas de gravas, limas, arenas y arcillas. Inundables. Ripables. Capacidad portante variable. Erosionables.
- C-1 Arcillas y margas yesíferas con algo de ofitas y conchales. Problemas por ataque y disolución de yesos. Inestabilidad de taludes. Baja capacidad portante. Hundimientos en Polanco y Cabezon de la Sal por explotación de la sal que contiene en profundidad. Ripable salvo alguna masa de ofita o conchales.
- C-2 Marismos de arenas, arenas limosas, limas y arcillas más arenosas en la desembocadura. Inundables, erosionables y ripables. Capacidad portante muy baja.
- C-3 Arenas sueltas de playas y dunas. Inundables en zonas. Muy erosionables.
- C-4 Escambreros generalmente de arcilla plástica. Capacidad portante muy baja. Taludes muy inestables.

MAPA LITOLOGICO ESCALA 1:50.000

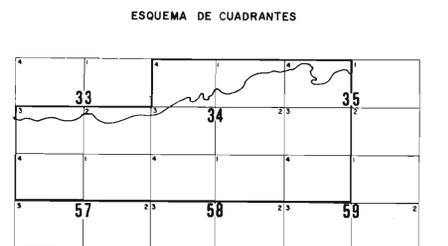
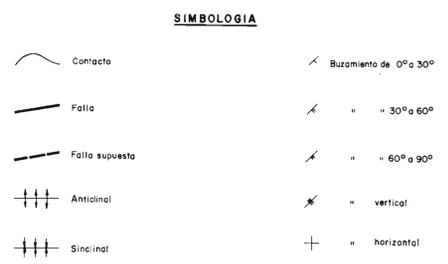


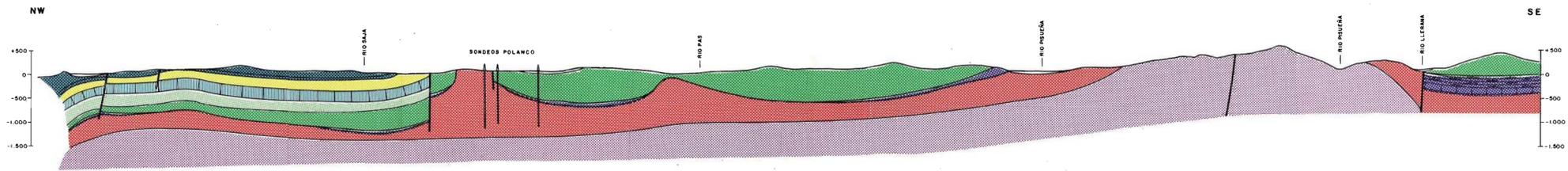
- (40) NO REPRESENTADO EL CUATERNARIO
- 31 OLIGOCENO
- 30a, 30b, 30c EOCENO
- 28a, 28b, 28c, 28d TURONENSE Y SENONENSE
- 28a, 28b CENOMANENSE
- 27a, 27b, 27c ALBENSE
- 27a, 27b, 27c APTENSE SUPERIOR Y APTENSE
- 27a, 27b, 27c APTENSE INFERIOR
- 27a, 27b WEALDENSE
- 24a, 24b, 24c JURASICO, LIAS E INFRALIAS
- 23a, 23b TRIAS SUPERIOR (KEUPER)
- 19 TRIAS INFERIOR (Y PERMIICO)
- 16, 17 CARBONIFERO INFERIOR
- 12 ORDOVICICO



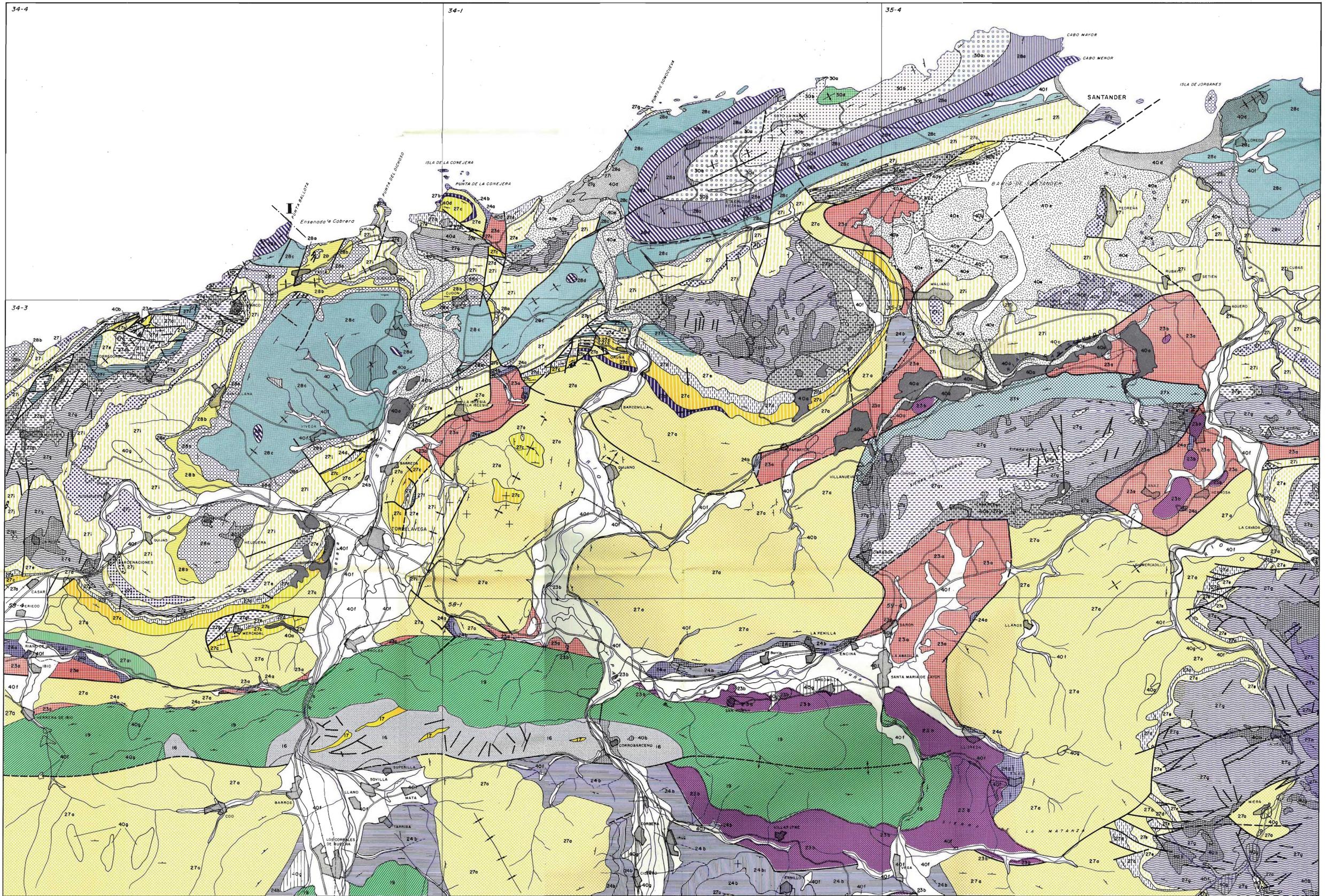
- CALIZAS COMPACTAS**
 - 16 Caliza de Montaña. Caliza masiva muy dura, gris azul. Estable en taludes fuertes. Zonas muy carbonatadas. A veces recubrimiento muy irregular de arcillas plásticas de decalcificación marrones y bloques de caliza.
 - 24a Calizas dolomíticas y dolomías grises duras, a veces brechoides. Estables en taludes fuertes.
 - 24b Calizas en bancos gruesos, en la base dolomíticas, y calizas grises en bancos generalmente finos a veces con margas duras y resacas de gris oscuro en alternancia fina. No ripable.
 - 24b1 Calizas grises bañeadas con alguna intercalación muy fina de margas. No ripable.
 - 27d Caliza detritica permeable dura con Orbitolinas. No ripable. En bancos bien definidos.
 - 27d1 Caliza masiva dura de Rudistas. No ripable. Facies Urgoniana.
 - 27d2 Dolomia marrón dura porosa procedente de la caliza 27d. No ripable.
 - 27e Caliza masiva arrecifal (Blastoma) de Rudistas y Orbitolinas. No ripable. Estable en taludes verticales. A veces recubrimiento irregular de arcillas plásticas de decalcificación y también algo de dolomia. Facies Urgoniana.
 - 27e1 Dolomia marrón porosa dura procedente de 27e. Recubrimientos parciales de arcillas plásticas ferruginosas. Zonas mineralizadas.
 - 27e2 Calizas de Orbitolinas y en el Este Rudistas, duras no ripables.
 - 27e3 Calizas beige detriticas muy permeables duras bañeadas no ripables. Al Oeste algo de intercalación de margas. Orbitolinas.
 - 27e4 Calizas grises algo margosas o veces, con margas grises. Al techo margas compactas. Mosaic.
 - 27e5 Caliza detritica dura dolomítica.
 - 27e6 Calizas duras blancas y beige, éstas con algas.
 - 27e7 Caliza dura clara de Alveolinas y Nutmullites. Al Este, también calizas arenosas duras.
 - 27e8 Calizas y margas claras duras en alternancia.
- CALIZAS CON INTERCALACIONES ARENOSAS**
 - 27f Calizas de Rudistas y Orbitolinas con intercalaciones de margas arenosas. No ripable.
 - 27f1 Calizas, calizas arenosas y areniscas. Al techo caliza dolomítica y dolomia. No ripable.
- ROCAS SILICEAS**
 - 12 Cuarcitas areniscosas y areniscas cuarcíticas amarillentas o blancuzcas, muy duras, no ripables. Estables en taludes fuertes.
 - 13 Areniscas silicificadas muy duras, compactas, rojizas, no ripables, alternando con argilitas pizarrosas rojas, ripables superficialmente. Admite taludes fuertes en la arenisca y más tendidos en las argilitas en la alternancia, principalmente con buzamiento desfavorable.
 - 27a1 Areniscas duras con alguna intercalación de arcillas pizarrosas.
 - 27a2 Areniscas deleztables, ripables, blancas o amarillentas de granos de cuarzo. Estables en taludes fuertes. Erosionables.
 - 27a3 Areniscas blancas duras con Nutmullites. No ripables.
- OFITAS**
 - 23b Rocas ofíticas predominantes, alteradas o no, con zonas de arcillas y yesos. Las ofitas alteradas son ripables y con un recubrimiento arenoso arcilloso ligeramente plástico. En general, buen establecimiento de taludes, salvo en las arcillas.
- MARGAS Y CALIZAS**
 - 27i Margas compactas y margas grises duras. Ostreras.
 - 27j Margas grises compactas, margocalizas y calizas. Zonas decalcificadas o res ripables. El resto, no ripable.
 - 28c Margas, margocalizas y calizas grises en bancos finos. Estable en taludes fuertes, salvo con buzamiento desfavorable. Buena capacidad portante.
 - 28h Margas, margocalizas y calizas grises en alternancia. Al techo dolomías. Ripable en pocas zonas.
- ALTERNANCIA DE ARCILLAS Y ARENISCAS**
 - 17 Pizarras arcillosas grises o negras blandas tectonizadas ripables. Inestables en taludes fuertes.
 - 27a Arcillas rojas y arcillas grises pizarrosas con bancos de arenisca, principalmente en la base. Mas granos de arcillas pizarrosas al Sur. Areniscas porosas en el Norte y mas compactas al Sur. Ripable, salvo los bancos fuertes de arenisca. Recubrimiento de arcillas de plasticidad media y alta con arenas. Malo establecimiento de taludes en las zonas de arcillas rojas.
 - 27c Arcillas pizarrosas con banquitos de arenisca. Orbitolinas. En general ripable. Poco estable en taludes cuando esta descompuesto o con buzamiento desfavorable.

- 27p Arcillas pizarrosas con banquitos de arenisca. Orbitolinas. Ripable. Muchas veces incluye 27f.
 - 27i Arcillas pizarrosas grises, arcillas pizarrosas arenosas y limolitas areniscas. Ripable salvo los bancos fuertes de arenisca. Recubrimiento de arcillas de plasticidad media y baja, limas y arenas. A veces intercalaciones de calizas (27i) y al Este de margas (27k).
 - 28b Arcillas pizarrosas y areniscas en bancos finos con alguna intercalación de calizas. Ripable en general.
 - 31 Arcillas y margas claras rojizas con bancos de arenisca, conglomerado o caliza y algún tendón de caliza. Zonas ripables.
- ARCILLAS YESIFERAS**
- 25 Arcillas rojas y grises con yeso y algo de ofitas y conchales. En profundidad (50-200m), sal. Al Oeste menos yeso. Problemas de disolución y ataque por yesos. Baja capacidad portante. Recubrimiento arcilloso plástico. Inestabilidad de taludes. Hundimientos en Polanco y Cabezon de la Sal por explotación de la sal profunda.
- SEDIMENTOS MODERNOS INCOHERENTES**
- 40a Escambreros de mina, generalmente arcillas plásticas marrones. Capacidad portante muy baja. Taludes muy poco estables.
 - 40b Recubrimientos parciales de arcillas generalmente plásticas sobre calizas. Baja capacidad portante.
 - 40c Rellenos artificiales heterogéneos sobre marismas.
 - 40d Arenas finas uniformes sueltas de playas y dunas.
 - 40e Zonas de marismas, marismas desecados y macizos de marismas y aluvial. Arenas, arenas limosas, limas arcillosas, etc. Mas arenoso cuanto mas cerca del mar y mas arcilloso y limoso cuanto mas lejos. Capacidad portante muy baja.
 - 40f Aluvial y terrazas compuestas por gravas, limas, arenas y arcillas. Gravas predominantes en las rias. Salo, Biega, Pasa y Prieto. Los pequeños aluviales, están formados por limas, arenas y arcillas.
 - 40g Conos de deyección y derrubios de lodero mas importantes. Los coluviales y eluviales menos importantes se han dejado sin trazar.





MAPA LITOLOGICO ESCALA 1:50.000



I

