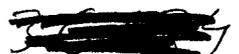


Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UBICACION DE UNA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
INDUSTRIALES Y LODOS DE FOSOS SEPTICOS EN
MERCADAL (CANTABRIA) Y PROPUESTAS
ALTERNATIVAS PARA LA UBICACION DEL
VERTEDERO, EN RELACION CON SU POSIBLE
INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS
SUBTERRANEAS.**



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA



INDICE

1.- INTRODUCCION	2
1.1.- ANTECEDENTES	2
1.2.- OBJETIVOS	2
2.- CARACTERISTICAS DE LA ZONA	4
2.1.- MARCO GEOGRAFICO.	4
2.2 - GEOLOGIA	5
2.3.- HIDROGEOLOGIA	8
2.3.1.- Características hidrogeológicas de los materiales representados en la zona.	8
2.3.2.- Funcionamiento hidrogeológico	9
3.- ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL VERTEDERO	11
4.- UBICACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO FISICO- QUIMICO DE RESIDUOS INDUSTRIALES, LODOS DE FOSOS SEPTICOS Y ESTACION DE TRANSFERENCIA	13
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14

1.- INTRODUCCION

1.1.- ANTECEDENTES

En Junio de 1993 se recibió en la oficina del ITGE de Oviedo, una solicitud de la Diputación Regional de Cantabria (Consejería de Ecología, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio-Dirección Regional de Medio Ambiente), con el objeto de evaluar la posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas como consecuencia de la posible instalación de una planta de residuos industriales y lodos de fosos sépticos, en el socavón minero de Mercadal (Cantabria). En Septiembre del mismo año, se presentó el informe "ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UBICACION DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y LODOS DE FOSOS SEPTICOS, Y SU VERTEDERO, SOBRE EL SOCAVON MINERO DE MERCADAL (CANTABRIA), EN RELACION CON SU POSIBLE INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS". En el cual se concluye que el terreno elegido para la ubicación del vertedero y de cualquiera otra instalación potencialmente contaminante, resulta NO APTO a tal efecto, por tratarse de terrenos permeables por fisuración y karstificación que, por tanto, presentan un alto riesgo de contaminación de las aguas subterráneas. En el informe aludido se realizó, al mismo tiempo, una propuesta referida a sectores que, a priori, podrían constituir una alternativa para la resolución del problema planteado.

En Octubre del presente año, se recibe otra solicitud del organismo anteriormente citado, en la que se demanda la ejecución de un nuevo estudio para concretar las alternativas propuestas y se estudie la viabilidad de ubicación de la planta de tratamiento de residuos industriales y lodos de fosos sépticos en el socavón minero de Mercadal.

1.2.- OBJETIVOS

El presente informe se refiere al estudio detallado de las posibilidades de ubicación de un vertedero de residuos industriales inertizados y lodos de fosos sépticos, a la vez que se insiste en la definición de las características hidrogeológicas que presentan los terrenos sobre los que esta prevista la construcción de la planta de tratamiento físico-químico de

residuos industriales y lodos de fosos sépticos, desde el punto de vista de la viabilidad de su ubicación.

Para la elaboración de este estudio se han tenido en cuenta, tanto el informe realizado anteriormente, como toda la información utilizada para su redacción, así como los trabajos de campo que se consideraron necesarios para tal fin.

2.2 - GEOLOGIA

En la figura 2 pueden observarse las características geológicas de la zona a escala 1:50.000, a fin de ofrecer una perspectiva general de la misma que permita apreciar las posiciones relativas de los diferentes sectores estudiados y su vinculación en la geología del entorno.

Los materiales se encuentran en franjas orientadas de Oeste a Este, los más antiguos se sitúan al sur y los más modernos se encuentran al norte, excepto el Keuper, cuyo afloramiento principal corresponde a fenómenos de diapirismo.

En el plano 1 se ha representado la geología de la zona a escala 1:10.000 y en él se distinguen, de más antiguos a más modernos, los siguientes materiales:

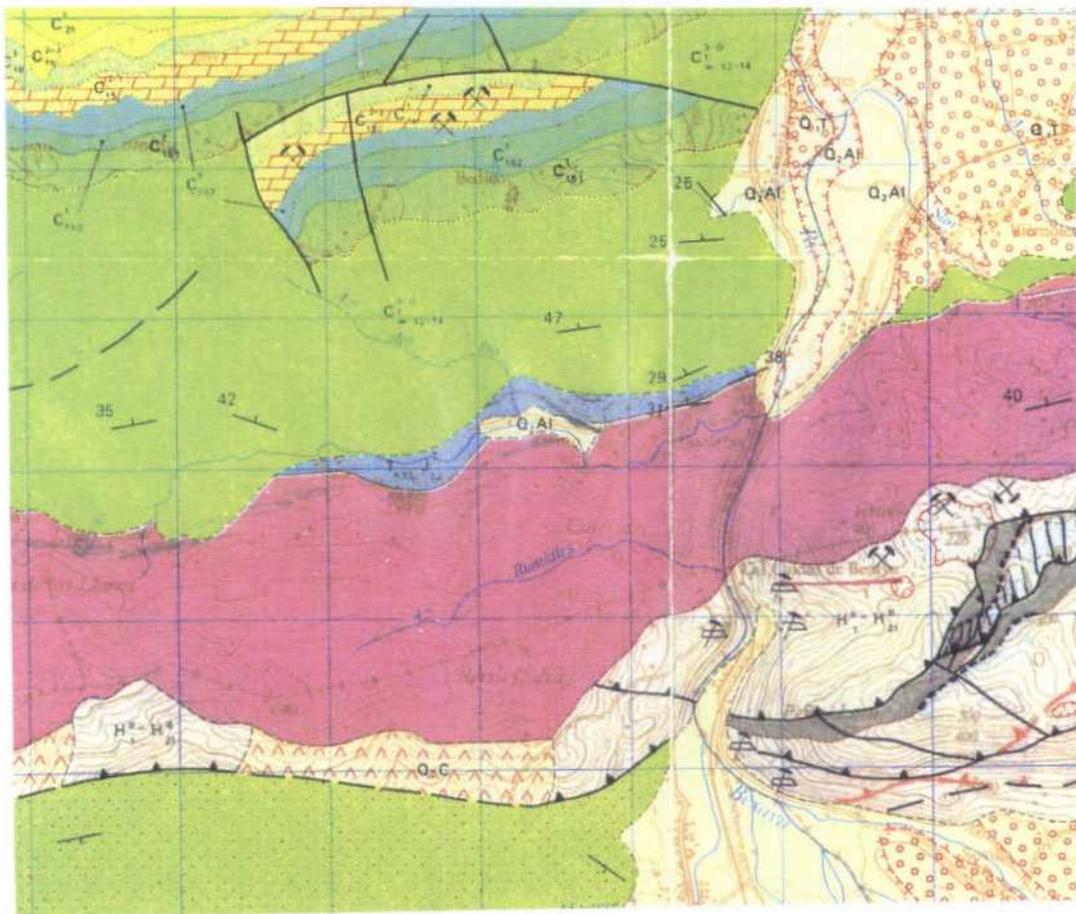


Figura 2.- Mapa geológico de la zona. E/1:50.000 -

TRIASICO

- Buntsandstein (0): aflorante en la parte inferior del mapa, está formado por areniscas de rojizas a blanquecinas, en general bien cementadas, de grano medio a fino, en capas no mayores de 1 m, con estratificación cruzada. Incluyen niveles de areniscas conglomeráticas y de conglomerados.

JURASICO

- Triásico superior-Lías inferior (1): representado por un tramo de calizas y dolomías con intercalaciones de brechas calco-dolomíticas.

CRETACICO

- Valanginiense-Barremiense (Facies Weald) (2), formado por una alternancia de limos, arcillas limolíticas rojizas y areniscas micáceas ferruginosas de tonos blanquecinos a rojizos. El espesor es del orden de los 500 m.

- Aptiense, dentro del cual se distinguen:

Bedouliense inferior-medio (5), constituido por una alternancia de areniscas micáceas finas, marrones y arcillas grises con abundante bioturbación. Los niveles arenosos presentan abundantes ripples de corriente y alguna laminación paralela y cruzada. El espesor de esta formación es en torno a los 60 m.

Bedouliense superior (7), formado por calizas bioclásticas grises de miliólidos, con construcciones muy desarrolladas de requiénidos (Requiena y Toucasia) y algunos corales en la base. La potencia es de unos 90 m.

Gargasiense-Clansayense (Aptiense superior), está constituido por arcillas margosas y margas (8), algo limolíticas, grises y areniscas. Estos materiales, en general, aparecen bastante cubiertos. La potencia es de unos 70-80 m. Sobre ella aparece un tramo (10) formado por una alternancia de calizas micríticas arcillosas (mudstone y wackestone) azules y margas grises, de aspecto noduloso, en bancos de 0,2 a 0,5 m, con una potencia de 30-40 m. A continuación, aparece un tramo de dolomías (14) de aspecto masivo e

internamente homogéneas, incluido dentro de la formación calcárea anterior. Presenta contactos netos y disposición estratiforme, es frecuente la existencia de restos calcáreos no dolomitizados. En estas dolomías aparecen frecuentes mineralizaciones. La potencia es de unos 200 m.

- Albiense (21), formado por areniscas silíceas de tonos amarillos y blancos, con intercalaciones de arcillas y limos grises.

CUATERNARIO

Se distinguen varios tipos de depósitos:

Arcillas de descalcificación (26), constituidas por arcillas de color marrón rojizo con alto contenido en óxidos de hierro, formadas por la alteración de las rocas calcáreas.

Aluvial (30): formado por bolos y cantos de cuarzo, cuarcita, y ocasionalmente calcáreos, englobados dentro de una matriz arcillosa.

Sedimentos antrópicos (31): representados por las escombreras de las actividades mineras de la zona.

TECTONICA

La zona de Mercadal se ubica en la unidad estructural (definida por Carreras y Ramírez del Pozo en 1971) denominada Entrante Mesoterciario Costero. Constituye una serie monoclinal vergente hacia el norte. Cabe destacar la presencia de una falla curvada de dirección aproximada E-O a NO-SE, situada al norte del pueblo de Mercadal, que hunde hacia el sur un bloque de la serie Urganiana. Esta falla se pierde bajo el aluvial del río Besaya. Se observan además, dos fallas de dirección N-S, probablemente asociadas a la anterior.

2.3.- HIDROGEOLOGIA

2.3.1.- Características hidrogeológicas de los materiales representados en la zona.

TRIASICO

Los materiales del Buntsandstein en conjunto pueden considerarse prácticamente impermeables, si bien, pueden disponer sectorialmente de una permeabilidad por fisuración, que normalmente suele resultar de poca importancia.

JURASICO

Debido a la escasa representación que presentan estos materiales en la zona objeto de este estudio, se consideran aquí, carentes de interés desde el punto de vista del estudio que se pretende realizar, si bien, pueden llegar a alcanzar un alto interés hidrogeológico.

CRETACICO

- Valanginiense-Barremiense (Cretácico Inferior en facies Wealdiense). En conjunto constituye una unidad impermeable, si bien, los tramos de areniscas pueden contener agua, formando niveles acuíferos colgados de escasa importancia, tanto debido a la baja permeabilidad que normalmente presentan, como a su escasa capacidad de almacenamiento hídrico.

- Aptiense. Dentro de este conjunto se distinguen:

Bedouliense inferior-medio. Formación con algún tramo de areniscas que pueden presentar cierta permeabilidad sectorial, pero sin interés con vistas a la explotación hidrogeológica.

Bedouliense superior. En esta formación la permeabilidad se desarrolla por fisuración y karstificación, por tanto, la transmisividad y coeficiente de almacenamiento son muy variables en función del grado de karstificación y relleno posterior. En conjunto se le

puede asignar una permeabilidad media-alta.

Gargasiense-Clansayense. Los tramos detríticos de esta formación carecen de importancia hidrogeológica. Los tramos calcáreos y dolomíticos presentan una intensa karstificación y constituyen el nivel acuífero más importante en la zona. Los parámetros de permeabilidad, transmisividad y coeficiente de almacenamiento son variables en función del grado de karstificación y posterior relleno. En conjunto puede considerarse de permeabilidad alta-media.

- Albiense. Este tramo detrítico se comporta en conjunto como impermeable o muy poco permeable.

CUATERNARIO

Respecto a los materiales aquí representados, solo tienen cierto interés hidrogeológico los depósitos aluviales, que en el caso de tratarse de grandes espesores pueden constituir un acuífero de cierta importancia.

2.3.2.- Funcionamiento hidrogeológico

Dentro de la zona de estudio, los únicos tramos acuíferos destacables son los formados por los materiales cretácicos del Bedouliense superior-Gargasiense-Clansayense, aflorantes en el área de Mercadal. Dicho acuífero está limitado al Norte y al Este por la falla de Mercadal, al Sur por los materiales impermeables de la facies Weald y al Oeste por estos últimos sedimentos y por una falla de dirección N-S. Está ubicado dentro del subsistema hidrogeológico 4.B.- Unidad de Comillas; si bien, constituye, en principio, una unidad acuífero independiente, aislada del resto del subsistema por la falla de Mercadal.

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe destacar dos conjuntos: uno dolomítico provisto de una alta permeabilidad por fisuración y karstificación, de edad Gargasiense-Clansayense, y otro, paralelo, de naturaleza calcárea, también con permeabilidad por fisuración y karstificación, de edad Bedouliense. Están separados por una alternancia de calizas micríticas arcillosas azules, de aspecto noduloso y margas grises que, con un espesor de unos 30-40 m, se ubica a muro de la formación dolomítica. A continuación y bajo dicha alternancia, se encuentra una formación constituida por arcillas margosas, margas algo

limolíticas grises y areniscas de cemento arcilloso, con un espesor de unos 70-80 m. Estos materiales intermedios, en principio, constituyen una barrera impermeable entre los conjuntos dolomítico y calcáreo; no obstante, la presencia de fallas transversales (N-S) que afectan y desplazan a estos sedimentos provocan la intercomunicación hidráulica a través de fracturas y conductos kársticos. Esta intercomunicación ha sido comprobada tras la contaminación de la fuente del Gurugú por el vertido de lodos que se llevó a efecto durante el desarrollo de las labores mineras realizadas en la zona, sobre sectores deprimidos del conjunto dolomítico, y teniendo presente que, la surgencia hídrica de la fuente se instala sobre sedimentos calcáreos del Bedouliense subyacente. Este hecho justifica la elevada cuantía que alcanza el caudal anual drenado por la fuente del Gurugú, que de otro modo, resultaría excesivo si se le adjudicase solamente su procedencia de las calizas del Bedouliense.

La alimentación del conjunto permeable descrito se produce por infiltración directa del agua de lluvia y, en menor medida, por la aportación procedente de la escorrentía superficial sobre los sedimentos impermeables circundantes y por percolación de acuitardos en contacto con dicho conjunto. La descarga se produce esencialmente por la fuente del Gurugú y por pequeños cursos superficiales que, en la mayor parte de los casos, funcionan únicamente en épocas de lluvia.

3.- ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL VERTEDERO

Como consecuencia de las observaciones efectuadas, se han considerado como posibles emplazamientos del vertedero de residuos inertizados y lodos de fosos sépticos tres zonas en el entorno de un kilómetro, respecto a la propuesta inicial de ubicación de planta en el socavón minero de Mercadal. (Plano 1)

Las zonas consideradas para este fin, se encuentran sobre materiales wealdienses.

Estos materiales están formados por una alternancia de areniscas micáceas rojizas a blanquecinas y arcillas rojizas con comportamiento hidrogeológico impermeable, en conjunto, aunque los niveles de areniscas pudieran contener pequeñas cantidades de agua, formando niveles acuíferos colgados de escasa o nula importancia desde el punto de vista hidrogeológico.

ALTERNATIVA 1:

Se trata de un valle situado a unos 2 kilómetros al oeste de Mercadal. Se accede a él desde la carretera de Riocorvo a Ibio, mediante una pista que sale hacia el norte, a unos 3,5 Km del cruce de San Miguel y a unos 900 m antes de llegar a Sierra de Ibio. Dicha pista sigue aproximadamente el curso del arroyo de Sierra. A unos 3 Km de la entrada a la pista, el valle se abre, siendo esta la zona elegida.

Tiene una superficie aproximada de 112 Ha. La diferencia de cota es de unos 150 m.

El uso actual del valle es la explotación de madera, fundamentalmente de eucaliptos.

Los materiales aflorantes en todo el valle seleccionado son wealdenses.

ALTERNATIVA 2:

Se trata de un valle situado a unos 800 m al sur de Mercadal. A él se accede desde la carretera de Riocorvo a Ibio, mediante una pista, que sale hacia el norte, a unos 800 m de Yermo en dirección a Ibio, siguiendo el curso del arroyo de Iso. A unos 600 m de la entrada y con dirección norte se encuentra un valle drenado por un arroyo subsidiario del arroyo del Iso. Dicho valle constituye la zona elegida.

Tiene una superficie aproximada de 23 Ha, con unas diferencias de cota que van de 100 a 235 m.

Actualmente, este valle se utiliza para pasto, en su mayor parte y el resto se encuentra plantado de eucaliptos, con algunas zonas de especies forestales autóctonas.

Los materiales aflorantes en todo el valle seleccionado son wealdienses.

ALTERNATIVA 3:

Se trata de un valle situado a 600 m al sur de Bedicó. Se accede a él, a través de una pista que conecta Bedicó con la carretera de Riocorvo a Ibio.

Tiene una superficie aproximada de 29 Ha. La diferencia de cota es de unos 140 m.

El valle se encuentra actualmente plantado de eucaliptos.

Los materiales aflorantes en todo el valle son wealdienses.

4.- UBICACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO FISICO-QUIMICO DE RESIDUOS INDUSTRIALES, LODOS DE FOSOS SEPTICOS Y ESTACION DE TRANSFERENCIA

La ubicación de la planta y estación de transferencia se encuentran señaladas en el mapa de la figura 1.

Los terrenos sobre los que se pretende construir dichas instalaciones corresponden a la formación dolomítica de edad Gargasiense-Clansayense. Dicha formación, como se indicó en el informe anterior, es muy vulnerable a la contaminación y, por lo tanto, cualquier vertido contaminante sobre su superficie repercutiría negativamente en la calidad de las aguas del acuífero de Mercadal, impidiendo el aprovechamiento de la Fuente El Gurugú para consumo humano.

En caso de decidirse la construcción de las instalaciones en dicho lugar, deberán tomarse las suficientes medidas de seguridad, que garanticen la ausencia de infiltraciones debidas a derrames, vertidos o escapes incontrolados (accidentales) o controlados, de cualquier efluente contaminante a través de dicha formación. Igualmente deberán tenerse en cuenta, desde el punto de vista constructivo los riesgos de carácter geotécnico inherentes a este tipo de terrenos, como pueden ser asentamientos diferenciales, colapsos, etc. (véase apartado 9 sobre Riesgos Asociados al Karst en el informe de Septiembre de 1993).

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cualquiera de las tres zonas propuestas para la ubicación alternativa del vertedero de residuos inertizados y lodos de fosos sépticos, presentan características hidrogeológicas adecuadas para este fin, por tratarse de terrenos con un comportamiento, en conjunto, impermeable. No obstante, considerando sus características topográficas, su situación en relación con zonas pobladas del entorno, los accesos, el uso del terreno y su impacto visual, se establece un orden de preferencia, susceptible de cualquier modificación, coincidente con el establecido en el capítulo 3.

Respecto a la ubicación de la planta y centro de transferencia, cabe insistir en señalar la alta vulnerabilidad que presenta el terreno donde se proyecta su instalación, frente a los efectos negativos que pudieran producir los efluentes contaminantes que alcanzasen su superficie. Ello obliga, por tanto, a recomendar que la implantación de estas instalaciones en el lugar proyectado debe ir precedida de la adopción de medidas que garanticen la ausencia de cualquier vertido contaminante sobre la zona, independientemente de que se produzca de modo controlado o accidental, así como de garantías constructivas frente a los riesgos de carácter geotécnico asociados a los terrenos kársticos.

LOS AUTORES DEL INFORME



MONICA MELENDEZ



ANTONIO REBOLLAR

DIRECTOR DEL ESTUDIO



FRANCISCO ARQUER PRENDES-PANDO

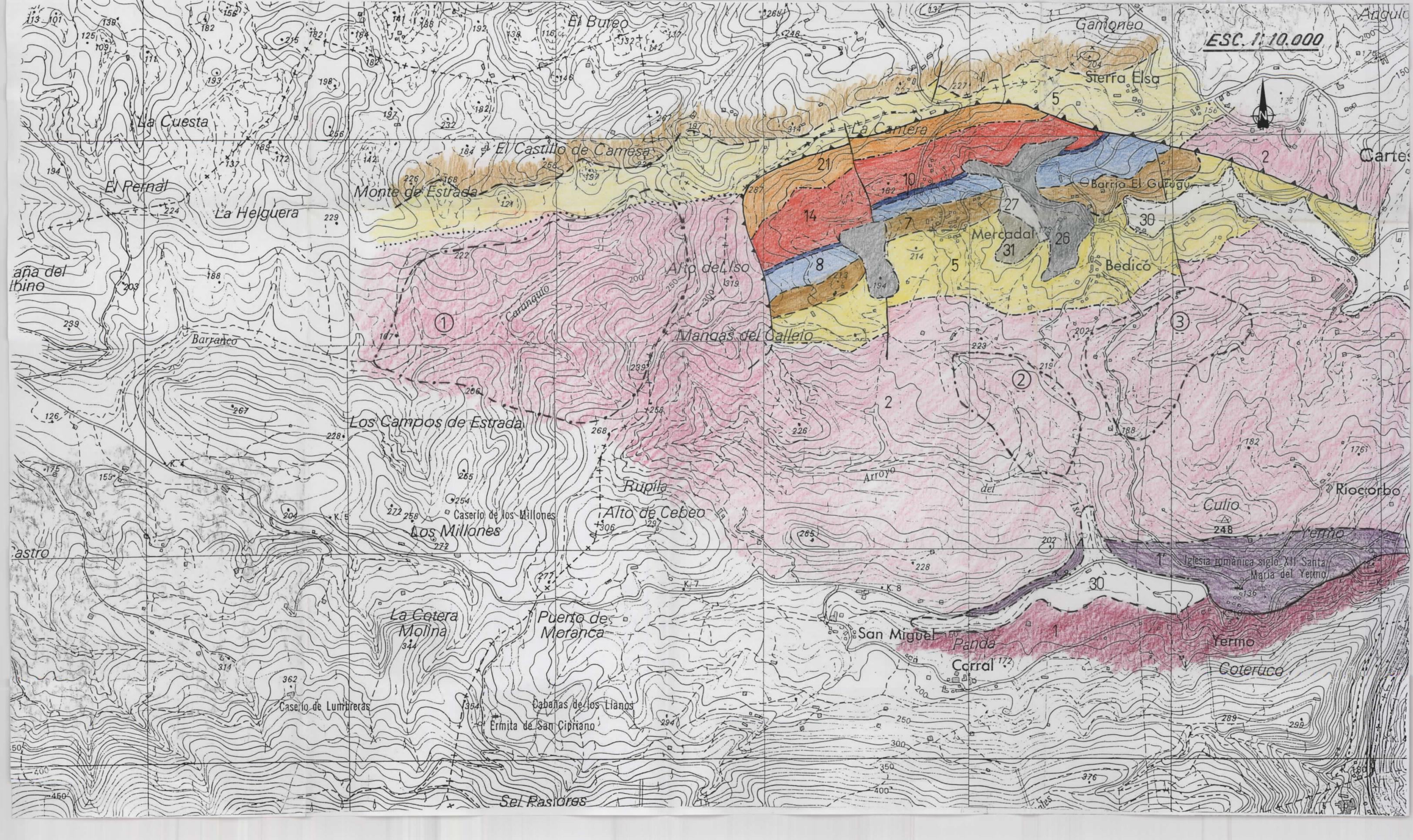
Oviedo, 22 de noviembre de 1993

LEYENDA

			26	27	30	31	CUATERNARIO
CRETACICO INFERIOR	ALB.		21				21- ARENAS AMARILLAS (UTRILLAS)
	APTIENSE	GARGASIENSE	14				14- DOLOMIAS MINERALIZADAS
			10				10- CALIZAS Y MARGAS (LAGOON)
		BEDOUL.	8				8- ARENISCAS Y MARGAS
			7				7- CALIZAS BIOCONSTRUIDAS
			5				5- ARENISCAS, ARCILLAS Y LIMOS
	BAR. HAU. VAL.	2				2- LIMOS, ARCILLAS Y ARENISCAS	
JURAS.	LIAS	1'				1'- DOLOMIAS Y CALIZAS TABLEADAS	
TRIAS.	BUNT.	1				1- ARENISCAS, CONGLOMERADOS Y LIMOLITAS	

-  CONTACTO NORMAL
-  CONTACTO DISCORDANTE
-  CONTACTO SUPUESTO
-  FALLA
-  CABALGAMIENTO
-  CABALGAMIENTO SUPUESTO
-  ZONAS PROPUESTAS

ESC. 1:10.000



113 101 139 182 156 182 184 188 192 138 116 332 117 265 137 11 11

La Cuesta

El Peral

aña del ibino

astro

El Bureo

El Castillo de Camesa

Monte de Estrada

Alto del Iso

Mangas del Callejo

Los Campos de Estrada

Rupita

Alto de Cebeo

Los Millones

Puerto de Meranca

Cabañas de los Llanos

Ermita de San Cipriano

Sel Pasiores

Gañoneo

Sierra Elsa

La Cantera

Barrio El Guzogu

Mercadal

Bedicó

Arroyo del

Culio

Yermo

Iglesia románica siglo XII Santa María del Yermo

Yermo

Panda Corral

Coteruco

Angulo

Carte

Rioctorbo

Yermo

Yermo

Coteruco

Sel Pasiores

1

14

8

10

5

2

27

31

26

30

2

2

30

1

3

2

2

2

30

1

1

1

1

1

1

INTANDER.

1:20000



UAG 237
1000
152.30



MERCATAL

①

②

③

