ANEJO nº 4

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 3
2 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA 4
2.1 Antecedentes 4
2.2 Campañas de prospección 4
2.2.1 Sondeos 4
2.2.2 Calicatas 5
2.2.3 Penetrómetros 6
2.2.4 Geofísica 7
2.2.5 Estaciones Geomecánicas 7
2.2.6 Investigaciones por tramos 7
2.2.7 Ensayos 'in situ' 9
2.2.8 Ensayos de laboratorio 16
3 GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO 2
3.1 Marco geológico regional 2
3.2 Sierras Interiores 4
3.3 Zona Axial 4
3.4 Litología y estratigrafía 5
3.4.1 Fichas de las unidades 6
3.5 Tectónica 33
3.6 Geomorfología 33
3.6.1 Pirineo Axial 33
3.6.2 Sierras Interiores 34
3.7 Hidrogeología 34
3.8 Sismicidad 35
3.9 Riesgos geológicos 37
3.9.1 Inundabilidad 37
3.9.2 Inestabilidad de laderas 38
3.9.3 Karstificación 41
3.9.4 Terrenos expansivos 42
3.9.5 Capacidad portante y asientos: 43
3.9.6 Riesgo sísmico 44
3.10 Descripción geológica de las alternativas 45
3.10.1 Sierras Interiores 45
3.10.2 Pirineo Axial 45
4 GEOTECNIA DEL TRAZADO 46
4.1 Caracterización de materiales 46
4.1.1 Ensayo de laboratorio y su análisis estadístico 46
4.1.2 Rellenos que deberán ser retirados 48
4.1.3 Características geotécnicas de las unidades 48
4.1 Estudio de desmontes 58
4.1.1 Objetivo y metodología. 58
4.1.2 Criterios para el diseño 58
4.1.3 Excavabilidad 60
4.1.4 Coeficiente de paso o esponjamiento 62
4.1.5 Tabla resumen de desmontes 63
4.2 Estudio de rellenos 67
4.2.1 Estabilidad de los rellenos 67
4.3 Categoría de explanada 71
4.4 Suelo vegetal 73

PLANOS:

1. PLANTAS GEOLÓGICAS
2. PERFILES GEOLÓGICOS
3. TUNELES

APÉNDICES:

1. COLUMNAS DE SONDEOS
2. FICHAS DE CALICATAS
3. REGISTROS DE PENETRÓMETRO
4. PERFILES SÍSMICOS
5. INVENTARIO DE TALUDES
6. ESTACIONES GEOMECÀNICAS
7. ACTAS DE LABORATORIO
8. MAPA DE PROBLEMÁTICA GEOTÉCNICA
9. FICHAS DE DESMONTES
10. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD
11. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

ANEJO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El estudio geológico que aquí se presenta, tiene por objeto definir las características geológicas de los terrenos por los que discurrirán las alternativas de trazado en estudio, particularmente aquellas relativas a la composición y disposición de los materiales, que permiten identificar los distintos tipos de rocas y suelos existentes, y su disposición geométrica en el terreno, considerando además, particularmente, la existencia de agua en el subsuelo.

La realización del estudio geológico ha partido del examen de la información previa existente sobre el tramo en estudio. En particular se ha dispuesto del estudio geológico del "Estudio Informativo de la Autovía Lleida-Huesca. N-240 de Tarragona a San Sebastián. PK 95 al PK 210. Tramo: Lleida-Huesca", del "Estudio Informativo Autovía Lleida-Frontera Francesa. Tramo: Lleida-Túnel de Viella. Fase A" y del "Estudio Informativo Autoría A-14. Tramo Lleida-Túnel de Viella. Fase B".

Se ha consultado Mapas Geotécnicos Generales, a escala 1:200.000, publicados por el IGME. (Hojas 14 y 23. Viella-Huesca y Hoja 33. Lleida), Mapas de síntesis Geológica, a escala 1:200.000, publicados por el ITGE. (Hoja 23. Huesca y Hoja 33. Lleida) y el Mapa geológico de Cataluña a escala 1:250.000, Mapa d'àrees hidrogeològiques de Catalunya, 1:250.000. Servei Geològic de Catalunya y las publicaciones siguientes:

- Mapas de Rocas Industriales a escala 1:200.000, publicados por el IGME.
- Estudios Previos de Terrenos, publicados por el M.O.P.
- Estudio 77/4. Tramo Broto-Pont de Suert
- Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. 1996.
- Asistencia Técnica para la delimitación de las unidades hidrogeológicas de la Cuenca del Ebro (Plan Hidrológico). Confederación Hidrográfica del Ebro (OPH), realizado por INTECSA, 1996.
- "Estudio de delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características". ITGE y el Servicio Geológico de la Dirección General de Obras Hidráulicas del MOPTMA. Realizado por EPTISA, 1987 y 1988.
- Libro Blanco de las aguas subterráneas. Ministerio de Industria y Energía, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1994. Cartografía a escala 1:2.500.000.
- Las aguas subterráneas en España, estudio de síntesis, editado por el ITGE, 2ª edición, 1993. Cartografía a escala 1:1.000.000
- Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis (Instituto Tecnológico Geominero de España). 1971.
- Mapa de reconocimiento hidrogeológico de la Península, Baleares y Canarias 1:1.000.000 (IGME). 1971.

La investigación geológica ha partido de la realización de un estudio fotogeológico del trazado a escala 1:20.000, de fecha actual. El estudio fotogeológico se apoya en la cartografía geológica 1:25.000 existente en el estudio informativo de la Autovía Lleida-Frontera Francesa y de la cartografía geológica de todo el trazado a escala 1:5.000 del estudio informativo de la Autoría Lleida-Frontera Francesa. Tramo Lleida-Túnel de Viella. Fase B.

Durante la realización de la cartografía geológica se han obtenido datos de esquistosidad, estratificación, fallas y todos aquellos datos que se han considerado útiles para el reconocimiento geológico de la zona.

La referencia a la meteorización de la roca sigue la clasificación propuesta por la Sociedad Internacional Mecánica de Rocas (ISRM).

Con todos estos datos se ha confeccionado un plano de cartografía geológica a escala 1:5.000 de todo el trazado que se adjunta en el apéndice de planos.

A continuación se presentan las conclusiones del estudio.

2 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

2.1 Antecedentes

El estudio de la geología que aparece en la zona afectada por el nuevo trazado se apoya en diferentes campañas de prospección realizadas a lo largo de varias fases.

Como antecedentes para la realización de este estudio se han consultado anejos de geología y geotecnia de proyectos previos realizados en la misma área que el presente trabajo. Concretamente se han consultado y analizado los siguientes proyectos informativos:

- Estudio informativo Autovía A-14 Lleida-Frontera Francesa. Tramo: Lleida-Túnel de Viella. Fase A. Consultor: Getinsa-Sener.
- Estudio informativo Autovía A-14 Lleida-Frontera Francesa. Tramo: Lleida-Túnel de Viella. Fase B. Consultor: Getinsa-Sener.

El corredor de las alternativas planteadas en dichos estudios tiene unas características muy similares en diferentes tramos de las alternativas escogidas en la fase B del presente proyecto. De esta manera se ha utilizado parte de las campañas y reconocimientos de campo realizados en ambos estudios así como los ensayos de laboratorio; gracias a toda esta información se ha caracterizado el terreno con un mayor detalle.

2.2 Campañas de prospección

Al tratarse de proyectos con un corredor de estudio muy similar al del presente trabajo se han utilizado las investigaciones de campo aprovechables, es decir, solo los trabajos que caractericen el terreno por el que discurren las alternativas propuestas. Estas investigaciones se han complementado con la campaña realizada por META ENGINEERING consistente en 12 sondeos y 13 calicatas.

Finalmente para confeccionar el presente anejo se han utilizado un total de 26 sondeos, 57 calicatas mecánicas, 14 penetrómetros dinámicos y 49 estaciones geomecánicas. Todas estas investigaciones se pasan a exponer en los siguientes apartados. En ellos se ha mantenido la nomenclatura original de las investigaciones, sin realizar una distinción entre las diferentes campañas.

2.2.1 Sondeos

Los sondeos a rotación con batería continua son perforaciones de pequeño diámetro que permiten conocer la naturaleza y la localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y realizar ensayos “in situ”.

Los sondeos con batería continua consisten en la perforación mediante un mecanismo de rotación equipado con una batería, normalmente de 1.5 m. Esta batería se introduce en el terreno por un método de rotación, y una vez llena se extrae y se recupera la muestra recogida durante el avance del sondeo.

Este tipo de ensayos se utilizan en rocas o en suelos duros, y los diámetros habituales están entre 66 y 143 mm.

La situación de los sondeos queda reflejada en el apartado **PLANOS** del presente anejo, que corresponde a las plantas y perfiles geológicos.

En la siguiente tabla se enumeran los 26 sondeos utilizados para caracterizar el terreno ordenados por su aparición en PK’s crecientes.

Tabla 1 Sondeos utilizados para caracterizar el terreno

Sondeos	Longitud	Materiales	Sondeos	Longitud	Materiales
T1-S1	19,5	*Qcol - Qt - Ct*	**T5A-S1**	19,0	*Qcol - Tcy*
SD-28	17,0	*Ty*	**SD-3**	44,9	*Qt*
T1-S2	25	*Qcol*	**T7A-S1**	16	*Qt - Dp*
T2B-S1	30	*R - Qcol*	**SE-34**	12,1	*Qt-Qalg-Dp*
SF-1	10	*Qcol - Cd*	**SE-35**	47,5	*Qd - Qalg*
T2B-S2	25	*R - Qcol*	**SF-7**	8,0	*Qcoalg*
SE-29	15,5	*Qd-Ty*	**T8B-S1**	18	*Qt*
SE-30	17,05	*Qt-Ty*	**SD-4**	24,9	*Qd-*
SD-7	8	*Qcoalg*	**ST-5**	8	*Qalg*
SN-B	5,0	*Qcol-Ty*	**T9-S1**	14,75	*Qcol - Gd*
SE-31	15,1	*Qt-Tcy*	**SF-8**	7,5	*Qd*
ST-6	55,85	*Qt-Tcy*	**T9-S2**	12,2	*Qcol - Dp*
T3BC-S1	25	*Qcol - Qt - Tcy*	**SD-36**	24,85	*R - Qd*
SD-32	24,6	*Qcol-Tc-Tcy*	**SD-37**	32,5	*R - Qd*
SE-33	19,2	*R-Qt-Qalg-Ty*	**T10-S1**	15,5	*Qalg - Gd*
T5AC-S1	15	*Qt - Td*	**-**	-	-

De los sondeos realizados se ha realizado su testificación en el campo, y se ha levantado una columna litológica de los mismos, donde se indican los diferentes materiales sondeados, las cotas y valores obtenidos en los ensayos SPT/MI realizados durante el avance, así como otros datos complementarios (Ver apéndice 1: Columnas de sondeos).

Los datos básicos de los diferentes sondeos realizados se sintetizan en el cuadro siguiente:

Tabla 2 Muestras obtenidas en los diferentes sondeos

Sondeo	SPT	MI	MA	TP	Sondeo	SPT	MI	MA	TP
T1-S1	6	-	2	1	**SF-7**	3	-	-	
T1-S2	10	-	2	-	**SF-8**	3	-	-	-
T2B-S1	8	1	2	-	**SD-3**	3	-	1	7
T2B-S2	11	1	1	-	**ST-5**	2	1	-	-
T3BC-S1	12	-	2	1	**SE-29**	3	1	1	4
T5A-S1	9	1	2	-	**SE-30**	1	1	-	2
T5AC-S1	-	-	1	1	**SE-31**	-	-	-	2
T7A-S1	7	1	2	-	**SD-32**	2	1	-	3
T8B-S1	8	1	1	-	**SE-33**	10	-	1	-
T9-S1	8	-	1	1	**SE-34**	4	2	-	-
T9-S2	1	-	1	1	**SE-35**	7	-	-	7
T10-S1	5	-	1	1	**SD-36**	11	-	-	-
SF-1	-	-	-	1	**SD-37**	13	-	-	-
					SN-B	1	-	-	-
					TOTAL	139	11	21	32

Durante el avance de los sondeos se realizaron ensayos SPT, así como la toma de muestra inalteradas, muestras alteradas y testigos parafinados, para poder conocer puntualmente la resistencia de los materiales del subsuelo de la zona, y poder tener muestras del mismo para analizarlas al laboratorio.

2.2.2 Calicatas

Las calicatas mecánicas de la campaña de campo se han realizado con una retroexcavadora. Todas las calicatas se han realizado llegando siempre hasta las profundidades máximas posibles según la respuesta del terreno.

La situación de estas calicatas también queda reflejada en el apartado **PLANOS** del presente anejo, que corresponde a las plantas y perfiles geológicos.

En la siguiente tabla se enumeran las 57 calicatas mecánicas utilizadas para caracterizar el terreno ordenadas por su aparición en PK's crecientes.

Tabla 3 Calicatas utilizadas para caracterizar el terreno

Calicata	Profund.	Calicata	Profund.	Calicata	Profund.
C-328	3,9	**CT-12**	1,3	**CT-23**	3,3
T1-C1	1,6	**CT-12 BIS**	3	**C-336**	3,8
CT-1	3,7	**CT-13**	3,2	**C-337**	3
CD-2	1,4	**T5A-C1**	2	**C-338**	3,6
T2B-C1	2,2	**CT-18**	3,4	**CD-24**	3,5
CT-3	2,7	**CD-15**	3,3	**CT-25**	1,3
CT-4	0,5	**C-331**	3,8	**T8B-C2**	1,6
CD-5	2,2	**C-332**	3,6	**CD-26**	2
CT-6	3	**CD-16**	3,5	**T8A-C2**	1,7
CT-6 BIS	3,5	**CD-17**	3,5	**CD-27**	2,8
CD-7	3,2	**T6-C1**	2	**C-339**	3,9
T2B-C2	1,7	**C-333**	2,3	**CD-28**	2,2
T3BC-C1	1,7	**CT-18**	3,5	**C-440**	3,5
C-329	4,2	**CF-37**	2,3	**CT-29**	1,3
T3B-C2	2	**CF-38**	1,6	**CT-30**	3
C-330	3,5	**C-334**	2,5	**CT-31**	2,5
CF-8	3,0	**CD-19**	2,8	**CD-32**	1,3
CT-9	1,5	**CT-20**	3,2	**CT-33**	2,9
T4-C1	1,7	**CD-21**	2,9	**CT-34**	1,4
CT-10	1,5	**C-335**	4	**T10-C1**	1,6
CD-11	2,3	**CT-22**	1,8		
CF-36	1,5	**T8AB-C1**	2		

De cada una de las calicatas se ha realizado una columna litológica donde se indica la potencia de las capas reconocidas, su descripción y otros datos de interés (Ver apéndice 2: Fichas de calicatas).

La profundidad alcanzada en cada una de las calicatas así como el tipo de material encontrado queda reflejado en la tabla siguiente:

Tabla 4 Muestras obtenidas en las diferentes calicatas realizadas

Cata	Cota	Descripción	Cata	Cota	Descripción
T1-C1	1,0 a 1,2	Arcilla con arena y gravas	**CD-1**	1,8 a 2,1	Arena arcillosa marrón rojiza
T2B-C2	1,0 a 1,2	Gravas y arenas con algún bolo	**CD-5**	1,9 a 2,1	Cantos y bolos matriz arenosa
T3BC-C1	0,9 a 1,2	Arcilla limosa arena	**CT-6 bis**	1,9 a 2,1	Arenas muy finas
T3B-C2	0,9 a 1,2	Arcilla limosa con arena y grava	**CD-7**	0,9 a 1,1	Limos arenosos de color marrón
T4-C1	0,5 a 0,8	Arcillas con arenas, gravas	**CF-8**	1,5 a 1,7	Arcilla arenosa con cantos
T5A-C1	1,0 a 1,3	Limos arenosos con gravas	**CT-9**	0,9 a 1,1	Gravas y bolos matriz escasa
T5AC-C1	0,9 a 1,2	Lutitas rojas con alguna grava	**CD-11**	0,9 a 1,1	Arcilla plástica compacta
T6-C1	1,0 a 1,3	Gravas y bolos matriz arcillosa	**CT-12 bis**	1,5 a 1,7	Arcilla muy arenosa con cantos
T8AB-C1	0,7 a 1,0	Arenas y gravas matriz limosa	**CT-13**	1,9 a 2,1	Arena gruesa con arcilla marrón
T8B-C2	0,3 a 0,5	Grava bolos matriz limoarenosa	**CD-15**	1,0 a 1,2	Arenas limosas
T8A-C2	0,8 a 1,1	Arcilla limosa con arena gravas	**CD-16**	2,0 a 2,2	Arenas limosas
T10-C1	1,0 a 1,2	Gravas y bolos matriz arenosa	**CT-18**	2,0 a 2,1	Arcillas arenosas
C-329	1,2 a 1,4	Arenas fina gris oscuro	**CD-19**	2,0 a 2,1	Arena algo arcillosa
C-329	2,8 a 3,0	Limo gris oscuro	**CT-20**	1,0 a 1,2	Arenas arcillosas
C-330	2,1 a 2,3	Bolos y bloques redondeados	**CD-21**	2,0 a 2,2	Arenas arcillosas
C-331	1,6 a 1,8	Arcilla marrón con grava	**CT-22**	1,0 a 1,2	Arenas arcillosas
C-331	3,4 a 3,6	Pizarra gris marrón	**CD-24**	2,0 a 2,2	Arcilla limo arenosa
C-332	2,4 a 2,6	Grava arcillosa	**CD-26**	0,9 a 1,1	Gravas redondeadas
C-333	2,4 a 2,6	Grava fina arcillo-arenosa con bolos y bloques	**CD-27**	1,4 a 1,6	Arenas media gruesa sin finos
C-334	1,0 a 1,2	Grava fina arenosa con arcilla	**CD-27**	1,4 a 1,6	Arenas media gruesa sin finos
C-335	2,6 a 2,8	Grava arenosa con algo arcilla	**CT-30**	1,0 a 1,2	Gravas y bolos redondeados
C-336	1,8 a 2,0	Grava arenosa poligénica	**CT-31**	2,0 a 2,2	Gravas y bolos redondeados
C-337	1,4 a 1,6	Grava fina con algo de gruesa	**CT-33**	0,9 a 1,1	Arena arcillosa
C-338	1,4 a 1,6	Grava poligénica gruesa y bolos	**CT-34**	0,9 a 1,1	Esquistos satinados
C-339	1,6 a 1,8	Grava poligénica arenosa	**CD-27**	1,4 a 1,6	Arenas media gruesa sin finos
C-440	2,6 a 2,8	Grava arenosa bastantes bolos	**CT-30**	1,0 a 1,2	Gravas y bolos redondeados
CT-1	2,0 a 2,2	Arcilla arenosa con cantos			

2.2.3 Penetrómetros

El ensayo penetrométrico permite obtener un registro continuo de la consistencia o compacidad del subsuelo. El ensayo consiste en clavar en el terreno de una punta metálica cilindrocónica de 51 mm de diámetro, mediante la energía dinámica producida por la caída libre de una maza de 63,5 Kg desde una altura de 0,75m. La energía de caída de la maza se transmite a la punta metálica mediante un juego de varillas macizas de acero de ϕ 32 mm. El mayor diámetro de la punta respecte de les varillas garantiza la supresión del rozamiento lateral. Se mide el número de golpes en intervalos de 20 cm, y es considera rechazo cuando el número de golpes es igual o superior 100. El número de golpes N20 necesarios por que la punta metálica penetre en el terreno 20 cm relacionándolo con la profundidad a la que se obtiene, da lugar a los gráficos de penetraciones utilizadas en esta memoria.

En la siguiente tabla se enumeran las 13 prospecciones mediante penetración dinámica utilizadas para caracterizar el terreno ordenados por su aparición en PK's crecientes.

Tabla 5 Penetrómetros dinámicos utilizados para caracterizar el terreno

Penetrómetros	Longitud	Penetrómetros	Longitud
PD-312	6,71	**PD-317**	0,8
PD-2	5,4	**PD-318**	1,3
PD-313	2,96	**PD-319**	0,4
PD-1	8,4	**PD-6**	4
PD-5	6,2	**PD-7**	4,6
PD-315	1,8	**PD-8**	2,8
PD-316	2,56		

2.2.4 Geofísica

Para el reconocimiento del terreno en profundidad se ha realizado una prospección mediante sísmica de reflexión que permite conocer las características del terreno mediante la expresión de la velocidad de las ondas primarias.

En la siguiente tabla se enumeran las 11 prospecciones mediante sísmica utilizadas para caracterizar el terreno ordenados por su aparición en PK's crecientes.

Tabla 6 Perfiles sísmicos utilizados para caracterizar el terreno

Perfil sísmico	Longitud	Perfil sísmico	Longitud
PS-105	115 m	**PS-116**	55 m
PS-106	115 m	**PS-118**	155 m
PS-107	55 m	**PS-119**	55 m
PS-113	115 m	**PS-120**	115 m
PS-114	115 m	**PS-121**	115 m
PS-116	55 m		

2.2.5 Estaciones Geomecánicas

En la siguiente tabla se enumeran las 49 estaciones geomecánicas realizadas para caracterizar el terreno ordenados por su aparición en PK's crecientes.

Tabla 7 Estaciones geomecánicas utilizadas para caracterizar el terreno

Est. Geom.	Materiales	Est. Geom.	Materiales	Est. Geom.	Materiales
EGT-229-1	*Cc*	**EGT-264**	*Dp*	**EGT-278-1**	*Gd*
EGT-231-1	*Ccar*	**EGT-264-1**	*Ty*	**EGT-279-1**	*Dcp*
EGT-233-1	*Cc*	**EGT-265**	*Dp*	**EGT-280-1**	*Dcp*
EGT-238-1	*Ty*	**EG-266**	*Dp*	**EGT-284**	*Dcp*
EGT-243-1	*Ccm*	**EGT-267**	*Sp*	**EGT-284-1**	*Dcp*
EGT-244-1	*Cc*	**EGT-270**	*Sp*	**EGT-285-1**	*Dcp*
EGT-250	*Cmmc*	**EGT-271**	*Td*	**EGT-286-1**	*Dc*
EGT-251	*Cmmc*	**EGT-271-1**	*Dp*	**EGT-287-1**	*Dcp.*
EGT-252	*Cc*	**EGT-272**	*Dp*	**EGT-288-1**	*Dc*
EGT-253-1	*Cc*	**EGT-273**	*Dp*	**EGT-289-1**	*Dcp*
EGT-254-1	*Cc*	**EGT-273-1**	*Dp*	**EGT-289-2**	*Dc*
EGT-255-1	*Cd*	**EGT-274**	*Dcp*	**EGT-289-3**	*Dc*
EGT-260	*Ty:*	**EGT-274-1**	*Dp*	**EGT-290-1**	*Sp*
EGT-261	*Ty*	**EGT-275**	*Sp*	**EGT-291-1**	*Gr*
EGT-262	*Tv*	**EGT-275-1**	*Dp*		
EGT-262-1	*Tv*	**EGT-277-1**	*Gd*		

2.2.6 Investigaciones por tramos

Con el fin de definir con mayor detalle las investigaciones utilizadas, se ha asignado para cada tramo de las alternativas los trabajos de las campañas prospección que se adecuan a las características del trazado; de esta manera, se comprueba el grado de estudio que tiene el terreno para cada uno de los tramos. A continuación se presenta un cuadro resumen con las investigaciones utilizadas en cada tramo.

Tramo 1A 94+957 a 102+800

P. Sísmico	EGT		Sondeos	Calicatas	Penetró.
PS-105	229-1	243-1	T1-S1	C-328	P-312
PS-106	231-1	244-1	SP-28-	T1-C1	-
PS-107	233-1	244-1	T1-S2	-	-
-	238-1	253-1	T2B-S1	-	-

Tramo 1B 94+957 a 103+935

P. Sísmico	EGT		Sondeos	Calicatas	Penetró.
PS-105	229-1	243-1	T1-S1	C-328	P-312
PS-107	231-1	244-1	T1-S2	T1-C1	-
-	233-1	251	T2B-S1	-	-
-	238-1	253-1	-	-	-

Tramo 2A 102+800 a 105+530

P. Sísmico	EGT		Sondeos	Calicatas		Penetró.
-	253-1	250	SF-1	CT-1	CT-6	PT-1
-	254-1	251	SE-29	CT-2	CT-6bis	PT-2
-	255-1	252		CT-3	CT-7	-
-	262-1	-	-	CT-4	T2B-C2	-
-	-	-	-	CD-5	-	-

Tramo 2B 103+935 a 107+090

P. Sísmico	EGT		Sondeos	Calicatas		Penetró.
-	253-1	250	SF-1	CT-1	CD-5	PT-1
-	254-1	251	T2B-S2	CT-2	CT-6	PT-2
-	255-1	252	SE-29	T2B-C1	CT-6bis	-
-	262-1	-	-	CT-3	CT-7	-
-	-	-	-	CT-4	T2B-C2	-

Tramo 3A 105+530 a 109+338

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas	Penetró.
-		SE-29	T2B-C2	
	262	SE-30	T3BC-C1	

Tramo 3B 107+090 a 109+448

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas	Penetró.
-	264-1	SE-30	T3BC-C1	
	262		SD-7	
-			CD-8	-

Tramo 4B 109+388 a 115+499

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas		Penetró.
-	270-1-	SD-7	C-329	CF-36	P-313
-	271	ST-6	T3B-C2	T5A-C1	PT-3
-	-	T3BC-S1	CF-8	CT-12	PT-9
-	-	SD-32	CT-9	CT-12bis	-
-	-	SE-33	CT-10	CT-13	-
-	-	T5A-S1	T4-C1	CT-18	-
-	-	T5AC-S1	CD-11	CD-15	-

Tramo 4C 109+388 a 115+200

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas		Penetró.
-	270-1-	SD-7	C-329	CF-36	P-313
-	271	ST-6	T3B-C2	T5A-C1	PT-3
-	-	T3BC-S1	CF-8	CT-12	PT-9
-	-	SD-32	CT-9	CT-12bis	-
-	-	SE-33	CT-10	CT-13	-
-	-	T5A-S1	T4-C1	CT-18	-
-	-	T5AC-S1	CD-11	CD-15	-

Tramo 5B 115+499 a 118+307

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas		Penetró.
PS-114	271-1	SD-3	T5CA-C1	CT-334	-
-	265	T7A-S1	C-332	CF-38	-
-	-	SE-34	T6-C1	CD-19	-
-	-	-	C-333	-	-

Tramo 5C 115+200 a 118+500

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas		Penetró.
PS-113	263	SE-34	CD-17		PT-4
PS-114	264		CF-37		
			CT-20		

Tramo 6B 118+344 a 123+300

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas		Penetró.
PS-116A	274-1	SE-34	CD-21	CD-24	PT-5
PS-116B	263	SD-6	C-335	CT-25	P-315-
-	273-1	SF-7	CT-22	T8B-C2	P-316
-	-	SU-4	T8AB-C1	CD-26	P-317
-	-		CT-23	CD-27	P-318
-	-	-	C-336	C-339	-

Tramo 6C 118+500 a 123+472

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas		Penetró.
PS-116A	274-1	SE-35-	CD-21	C-338	PT-5
PS-116B	263	SF-7	C-335	CT-25	P-326
-	273-1		CT-22	T8B-C2	P-318
-	-		T8AB-C1	CD-26	
-	-		CT-23	CD-27	-
-	-	-	C-337	C-339	-

Tramo 7B 123+300 a 126+800

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas	Penetró.
-	278-1	T8B-S1-	C-339	P-318
-	279-1	T9-S1	-	-

Tramo 7C 123+300 a 126+795

P. Sísmico	EGT	Sondeos	Calicatas	Penetró.
-	265	T8B-S1-	C-340	P-318
-	278-1	ST-5-	CT-29	P-319
-	279-1	SF-8	CT-30-	-
-	-		CT-31	-

Tramo 8A 126+800 a 135+349

P. Sísmico	EGT		Sondeos	Calicatas		Penetró.
-		287-1		C-336	CD-27	
-	273	288-1		C-337	CD-28	
-	280-1	289-1 a 3	-	C-338	CT-32	
-	274	286-1	SD-36-	CD-24	CT-33	-
PS-119	275	290-1	SE-37	CT-23	CT-34	PT-7
PS-121	284-1	291-1	T10-S1	CT-25	T10-C1	PT-8

En el tramo 7B variante oeste de Bono se considera suficiente la investigación realizada, dado que a nivel constructivo se trata básicamente de excavación en media ladera en materiales de las unidades cuaternarias Qcol (coluviales) y Qd (conos de deyección), y no presenta estructuras salvo en los extremos, donde o coincide o va paralela a la variante este tramo 7C. El tramo 7B presenta sondeos en puntos clave como el cruce del barranco del río Llauset (T9-S1). Durante la fase inicial de todo el proceso de caracterización geológico-geotécnica del corredor se llevó a cabo una cartografía geológica de campo donde se situó la presencia de las diferentes unidades cuaternarias de ladera, facilitado por la presencia de la línea de alta tensión que se encuentra al oeste de la carretera. Considerando la tipología del trazado en este tramo, con la ejecución de excavaciones a media ladera, se decidió concentrar la prospección geotécnica en la zona del valle fluvial, donde se definen varios viaductos. Se considera que la información disponible del terreno, tipología de estos materiales, potencias medias en la zona, características geotécnicas, son suficientes para la definición de la alternativa en esta zona a nivel en el presente Estudio Informativo.

2.2.7 Ensayos 'in situ'

Durante el avance de los sondeos se han realizado diferentes ensayos In situ, concretamente ensayos SPT y extracción de muestras inalteradas.

El resultado del ensayo de penetración Standard (SPT) es el número de golpes necesarios para producir una penetración de 30 cm de la cuchara Standard mediante una maza y altura de caída determinadas.

Normalmente se realiza el contado de cuatro tandas de 15 cm para introducir la cuchara 60 cm, aunque a nivel de cálculo no se consideren los golpes necesarios para introducir los primeros 15 cm, ya que se supone que el terreno en el fondo del sondeo puede estar alterado. Los golpeos que se cuentan son los golpeos realizados para introducir la cuchara los siguientes 30 cm. Este número de golpes es el considerado "numero de penetración estándar" $N_{SPT.}$

Dentro de la cuchara se recupera la muestra. Esta muestra se considera remoldeada ya que el grosor de las paredes del tubo es muy grande en relación al diámetro interior. De todas formas, permite conocer la composición granulométrica de los materiales.

Los valores de golpeo N_{SPT} obtenidos, permiten evaluar les características geotécnicas del terreno aplicando las debidas conversiones definidas en el "Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos (DB SE-C)".

Tabla 8 Tablas de correlación de los valores de compacidad y resistencia.

Correlación entre pruebas SPT y valores de resistencia de suelos arenosos.

N (SPT)	Descripción	Valor Cr	Ang. Friccion	E (Kg/cm²)
0-4	Muy floja	0 – 15	28	100
5 –10	Floja	16 – 35	28 – 30	100 – 250
11 – 30	Media	36 - 65	30 – 36	250 – 500
31 – 50	Densa	66 – 85	36- 41	500 – 1000
>50	Muy densa	86 - 100	41	> 1000

E = Modulo de Young

Cr = Compacidad relativa

Tabla D.2. Compacidad de las arenas

Clasificación	Índice N_{SPT}
Muy floja	< 4
Floja	4-10
Media	11-30
Densa	31-50
Muy densa	>50

Tabla D.23. Valores orientativos de N_{SPT}, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Tipo de suelo	N_{SPT}	q_u (kN/m^2)	E (MN/m^2)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	80 - 150	8 – 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 – 100
Suelos compactos o duros	50 – Rechazo	300 - 500	100 – 500
Rocas blandas	Rechazo	500 – 5.000	500 – 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 – 40.000	8.000 – 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	>15.000

También se extraen muestras inalteradas, siendo su procedimiento muy parecido al ensayo SPT ya que se clava en el terreno un toma-muestras seccionado de 78 mm de diámetro, dentro del cual hay un tubo de PVC que hará que la muestra extraída se conserve en su estado natural de humedad.

Para introducir este toma-muestras en el terreno se realiza mediante la caída de una maza para penetrar en cuatro intervalos de 15 cm del dicho tubo. Se puede aplicar la siguiente relación empírica para obtener un valor de N_{SPT} o N_{30} a partir del golpeo de la muestra inalterada, $N_{30\ SPT}$ =0.6 x $N_{30\ MI}$.

Este ensayo es el indicado para materiales cohesivos, ya que se obtienen muestras para la realización de diversos ensayos de laboratorio (compresión simple, corte directo....).

A continuación se expone un cuadro con todos los ensayos SPT y las muestras inalteradas extraídas, así como el valor de N_{SPT} obtenido.

Tabla 9 Ensayos SPT realizados en diferentes sondeos de la campaña de prospección

Sondeo núm.	Ensayo	Profundidad (m.)	Golpeo (15/30/45/60)				N_{SPT}	Descripción materiales
SN-B	SPT-1	-1,00 a -1,60	6	7	9	17	*16*	Limos arenosos
T1-S1	SPT-1	-2.00 a –2.60	17	17	23	14	*30*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-2	-4.00 a –4.60	10	8	9	11	*17*	Gravas en matriz arcillo-limosa
	SPT-3	-6.00 a –6.60	6	9	7	7	*16*	Gravas en matriz arcillo-limosa
	SPT-4	-8.00 a -8.60	10	12	16	10	*28*	Gravas en matriz limo-arenosa
	SPT-5	-10.0 a -10.13	50	-	-	-	*R*	Gravas y bolos en matriz arenosa
	SPT-5	-12.0 a -12.03	50	-	-	-	*R*	Margocalcárea fragmentada
T1-S2	SPT-1	-2.00 a –2.60	14	14	15	19	*29*	Gravas en arena fina
	SPT-2	-4.00 a -4.27	37	50	-	-	*R*	Gravas en arena fina
	SPT-3	-8.00 a -8.60	17	17	15	13	*32*	Arenas con gravas
	SPT-4	-10.0 a -10.51	10	11	47	50	*58*	Gravas calcáreas
	SPT-5	-12.00 a -12.43	22	35	50	-	*R*	Gravas en matriz limo-arcillosa
	SPT-6	-14.00 a -14.51	28	31	40	50	*71*	Gravas en matriz limo-arenosa
	SPT-7	-17.70 a -18.30	8	8	11	17	*19*	Gravas en matriz limo-arenosa
	SPT-8	-20.00 a -20.60	21	21	20	12	*41*	Gravas en matriz limo-arenosa
	SPT-9	-22.50 a -23.10	18	13	18	24	*31*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-10	-24.40 a -24.67	15	20	50	-	*R*	Gravas en matriz arcillo-limosa
T2B-S1	MI-1	-2.00 a –2.60	9	10	8	8	*10,8*	Arcillas limosas con alguna grava
	SPT-1	-4.00 a -4.60	5	10	8	12	*18*	Bolos y gravas en arenas
	SPT-2	-6.00 a -6.60	5	6	9	7	*15*	Gravas en matriz arenosa
T2B-S1	SPT-3	-8.00 a -8.60	4	4	3	3	*7*	Gravas en matriz limo-arenosa
	SPT-4	-10.0 a -10.6	8	15	13	11	*28*	Gravas en matriz limo-arenosa
	SPT-5	-12.0 a -12.05	50	-	-	-	*R*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-6	-14.0 a -14.6	20	23	32	42	*55*	Arcillas rojas con alguna grava
	SPT-7	-20.0 a -20.6	13	18	23	26	*41*	Arcillas limosas con gravas
	SPT-8	-22.0 a -22.6	13	8	8	8	*16*	Arcillas y arenas
	SPT-9	-24.0 a 24.07	50	-	-	-	*R*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-10	-26.0 a -26.02	50	-	-	-	*R*	Pizarra disgregada
	SPT-11	-28.0 a -28.07	50	-	-	-	*R*	Pizarra disgregada
	SPT-12	-30.0 a -30.05	50	-	-	-	*R*	Pizarra disgregada
T2B-S2	MI-1	-2.00 a –2.60	2	7	11	13	*10,8*	Relleno
	SPT-1	-4.00 a -4.60	4	4	8	15	*12*	Gravas en matriz areno-arcillosa
	SPT-2	-6.00 a -6.60	6	16	34	18	*50*	Gravas en matriz areno-arcillosa

Sondeo núm.	Ensayo	Profundidad (m.)	Golpeo (15/30/45/60)				N_{SPT}	Descripción materiales
	SPT-3	-8.00 a -8.10	50	-	-	-	*R*	Gravas y bolos en arenas
	SPT-4	-10.0 a -10.56	13	16	39	50	*55*	Gravas y bolos en arenas
	SPT-5	-12.0 a -12.6	10	12	11	22	*23*	Gravas en arenas
	SPT-6	-14.0 a -14.44	13	27	50	-	*R*	Gravas y bolos en arenas
	SPT-7	-16.0 a -16.53	12	17	21	50	*38*	Gravas y bolos en arenas
	SPT-8	-18.0 a -18.6	15	18	19	33	*37*	Gravas en arenas
	SPT-9	-20.0 a -20.6	16	20	17	21	*37*	Gravas en arenas
	SPT-10	-22.0 a -22.6	13	20	34	41	*54*	Gravas en arenas
	SPT-11	-24.0 a -24.6	16	18	22	19	*40*	Gravas en arenas
T3BC-S1	SPT-1	-2.0 a -2.6	4	5	7	10	*12*	Limos arenosos con gravas
	SPT-2	-4.0 a -4.6	8	8	9	10	*17*	Limos arenosos con gravas
	SPT-3	-6.0 a -6.6	10	13	17	19	*30*	Limos arenosos con gravas
	SPT-4	-8.0 a -8.27	19	50	-	-	*R*	Gravas en arenas
	SPT-5	-10.0 a -10.14	50	-	-	-	*R*	Gravas en arenas
	SPT-6	-12.0 a -12.03	50	-	-	-	*R*	Bolos de granito
	SPT-7	-14.0 a -14.6	19	27	28	40	*55*	Lutitas triásicas alteradas
	SPT-8	-16.0 a -16.25	30	50	-	-	*R*	Lutitas con algo de yeso
	SPT-9	-18.0 a -18.6	5	6	10	15	*16*	Lutitas con algo de yeso
	SPT-10	-21.0 a -21.11	50	-	-	-	*R*	Lutitas con algo de yeso
	SPT-11	-23.0 a -23.06	50	-	-	-	*R*	Lutitas con algo de yeso
	SPT-12	-25.0 a -25.05	50	-	-	-	*R*	Yesos blancos
T5A-S1	SPT-1	-2.0 a -2.6	4	5	6	7	*11*	Arcillas y limos caóticos
	MI-1	-2.7 a -3.3	7	8	10	10	*10,8*	Arcillas y limos caóticos
	SPT-2	-5.0 a -5.6	6	6	7	10	*13*	Arenas y limos con gravitas
	SPT-3	-7.0 a -7.29	33	50	-	-	*R*	Arenas y limos con gravitas
	SPT-4	-9.0 a -9.6	15	14	18	33	*32*	Arenas, limos, arcillas y gravas
	SPT-5	-11.0 a -11.6	10	15	18	20	*33*	Arcillas limosas con gravas
	SPT-6	-13.0 a -13.6	12	12	16	15	*28*	Arcillas limosas con gravas
	SPT-7	-15.0 a -15.6	6	8	10	13	*18*	Arcillas limosas con gravas
	SPT-8	-17.0 a -17.1	50	-	-	-	*R*	Yesos y margas
	SPT-9	-19 a -19.5	50	-	-	-	*R*	Yesos
T5AC-S1	SPT-1	-2.0 a -2.07	50	-	-	-	*R*	Gravas y bolos en arenas y limos
T7A-S1	SPT-1	-2.0 a -2.6	5	12	13	13	*25*	Gravas i bolos en matriz arenosa
	SPT-2	-4.0 a -4.6	2	2	3	4	*5*	Gravas con limos y arcillas

Sondeo núm.	Ensayo	Profundidad (m.)	Golpeo (15/30/45/60)				N_{SPT}	Descripción materiales
	SPT-3	-6.0 a -6.6	9	14	13	14	*27*	Gravas en matriz arcillo-limosa
	SPT-4	-8.0 a -8.6	13	14	23	27	*37*	Gravas en matriz arcillo-limosa
	MI-1	-10.0 a -10.08	50	-	-	-	*R*	Arenas oscuras
	SPT-5	-10.08 a -10.17	50	-	-	-	*R*	Pizarra alterada
	SPT-6	-12.0 a -12.03	50	-	-	-	*R*	Pizarra fracturada
	SPT-7	-14.0 a -14.09	50	-	-	-	*R*	Pizarra fracturada
T8B-S1	MI-1	-2.0 a -2.6	4	2	2	2	*2,4*	Arenas finas y muy finas
	SPT-1	-4.0 a -4.6	9	6	7	15	*13*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-2	-6.0 a -6.6	2	2	1	2	*3*	Gravas en matriz areno-limosa
	SPT-3	-8.0 a -8.6	6	5	2	2	*7*	Gravas en matriz areno-limosa
	SPT-4	-10.6 a -11.2	6	5	7	4	*12*	Gravas en matriz areno-limosa
	SPT-5	-12.0 a -12.6	14	7	9	12	*16*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-6	-14.0 a -14.6	9	32	32	41	*64*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-7	-16.0 a -16.6	15	22	19	31	*41*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-8	-18.0 a -18.02	50	-	-	-	*R*	Gravas en matriz arenosa
T9-S1	SPT-1	-2.0 a -2.6	10	6	7	5	*13*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-2	-4.0 a -4.6	12	13	18	17	*31*	Gravas en matriz arenosa
	SPT-3	-6.0 a -6.03	50	-	-	-	*R*	Gravas y bolos en arena
	SPT-4	-8.0 a -8.01	50	-	-	-	*R*	Gravas y bolos en arena
	SPT-5	-14.7 a -14.72	50	-	-	-	*R*	Pórfido granítico
T9-S2	SPT-1	-2.0 a -2.6	1	1	1	2	*2*	Arcillas arenosas con alguna grava
T10-S1	SPT-1	-2.0 a -2.03	50	-	-	-	*R*	Gravas de granito en arcillas
	SPT-2	-4.0 a -4.6	6	16	47	31	*63*	Arenas gruesas con gravas
	SPT-3	-6.0 a -6.03	50	-	-	-	*R*	Gravas de granito en arenas
	SPT-4	-8.0 a -8.6	20	12	15	22	*27*	Arenas gruesas con gravas
	SPT-5	-10.0 a -10.09	50	-	-	-	*R*	Granitoide fracturado
SD-3	SPT-1	-2.0 a -2.05	50	-	-	-	*R*	Arena fina con arcillas
	SPT-2	-4,1 a -4,50	29	50	50	-	*R*	Alternancia de limolita margosa con arcillas
	SPT-3	-5.86 a -6.05	49	50	-	-	*R*	Alternancia de limolita margosa con arcillas
SE-29	SPT-1	-1.5 a -1.9	24	38	14	17	*52*	Gravas con matriz arenosa
	SPT-2	-4.5 a – 5.1	7	5	6	11	*11*	Arcillas versicolores con cantos dispersos
	SPT-3	-8.0 a -8.6	7	10	11	12	*21*	Arcillas versicolores con cantos de yeso
SE-30	SPT-1	-5.0 a -5.6	20	28	35	30	*63*	Arcillas versicolores yesíferas
SD-32	SPT-1	-3.0 a -3.05	50	-	-	-	*R*	Grava arenosa sin finos

Sondeo núm.	Ensayo	Profundidad (m.)	Golpeo (15/30/45/60)				N_{SPT}	Descripción materiales
	SPT-2	-4.5 a -4.51	50	-	-	-	*R*	Calizas margosas
SE-33	SPT-1	-1.5 a -2.1	6	11	7	5	*18*	Relleno antrópico
	SPT-2	-3.0 a -3.6	2	6	2	2	*8*	Relleno antrópico
	SPT-3	-4.5 a -5.1	8	3	12	21	*16*	Gravas y bolos con matriz arenosa
	SPT-4	-6.05 a -6.65	3	1	4	6	*5*	Gravas y bolos con matriz arenosa
	SPT-5	-8.0 a -8.6	5	7	4	9	*11*	Arena limosa con cantos dispersos
	SPT-6	-10.0 a -10.6	5	7	4	5	*11*	Arena limosa con cantos dispersos
	SPT-7	-12.0 a 12.6	2	1	2	1	*3*	Limos arcillas arenosas con cantos dispersos
	SPT-8	-14.0 a -14.6	3	5	2	4	*7*	Limos arcillas arenosas con cantos dispersos
	SPT-9	-16.15 a -16.75	7	9	6	7	*15*	Arenas de grano grueso fangosas
	SPT-10	-18.0 a -18.6	5	9	13	17	*22*	Arenas de grano grueso fangosas
SE-34	SPT-1	-1.6 a -2.2	7	6	8	9	*14*	Arena con algo de limo
	SPT-2	-3.6 a -4.2	5	11	21	22	*32*	Arena con algo de limo
	SPT-3	-6.4 a -7.0	4	4	6	7	*10*	Arenas limos arcillosas
	SPT-4	-8.6 a -9.2	3	9	17	11	*26*	Gravas arenosas con algo de limo
SE-35	SPT-1	-1.5 a -1.8	39	17	50	-	*R*	Grava con matriz arenosa
	SPT-2	-3.0 a -3.3	21	16	31	50	*47*	Grava con matriz arenosa
	SPT-3	-7.5 a -8.1	6	6	8	10	*14*	Arena floja
	SPT-4	-9.75 a -10.35	7	9	11	16	*20*	Arena medianamente densa con cantos
	SPT-5	-11.95 a -12.55	13	18	19	20	*37*	Arena limosa densa
	SPT-6	-15.0 a -15.6	12	14	17	23	*31*	Arena de grano grueso con finos
	SPT-7	-17.7 a -18.3	6	4	7	14	*11*	Arenas con bastante limo
SD-36	SPT-1	-1.5 a -2.1	5	6	5	6	*11*	Gravas angulosas de pizarra
	SPT-2	-3.5 a -4.1	22	23	13	15	*36*	Gravas angulosas de pizarra
	SPT-3	-5.5 a -6.1	13	12	17	16	*29*	Gravas angulosas de pizarra
	SPT-4	-7.7 a -7.75	50	-	-	-	*R*	Bolos de granito y pizarra
	SPT-5	-9.3 a -9.6	24	69	-	-	*R*	Bolos de granito y pizarra
	SPT-6	-12.0 a -12.6	27	22	20	40	*42*	Bolos de granito y pizarra arenosos
	SPT-7	-13.8 a -14.4	26	45	65	-	*R*	Bolos y gravas de granito y pizarra arenosos
	SPT-8	-16.2 a -16.5	50	-	--	-	*R*	Bolos y gravas de granito y pizarra arenosos
	SPT-9	-18.0 a -18.07	50	-	-	-	*R*	Bolos de pizarra
	SPT-10	-22.0 a -22-01	50	-	-	-	*R*	Bolo de cuarcita
	SPT-11	-24.0 a -24.05	50	-	-	-	*R*	Gravas con cantos de pizarra y bolos de cuarcita
SD-37	SPT-1	-2.0 a -2.6	7	6	6	5	*12*	Relleno antrópico

Sondeo núm.	Ensayo	Profundidad (m.)	Golpeo (15/30/45/60)				N_{SPT}	Descripción materiales
	SPT-2	-4.0a -4.6	1	1	1	1	*2*	Relleno antrópico
	SPT-3	-6.0 a -6.6	2	7	6	6	*13*	Arena con cantos dispersos
	SPT-4	-8.0 a -8.6	4	4	2	3	*6*	Gravas con escasa matriz arenosa
	SPT-5	-10.0 a -10.6	8	10	8	11	*18*	Gravas con escasa matriz arenosa
	SPT-6	-12.5 a -13.1	8	18	13	13	*31*	Gravas con escasa matriz arenosa
	SPT-7	-14.5 a -15.1	16	16	9	5	*25*	Gravas con escasa matriz arenosa
	SPT-8	-16.8 a -17.4	8	6	6	4	*12*	Arenas con cantos dispersos
	SPT-9	-19.0 a 19.4	40	50	50	-	*R*	Bolo metamórfico
	SPT-10	-22.6 a -23.2	4	5	16	8	*21*	Arena marrón de grano grueso
	SPT-11	-26.4 a -26.45	50	-	-	-	*R*	Bolos de granito
	SPT-12	-28.8 a -29.4	10	14	15	12	*29*	Gravas con matriz arenosa de grano grueso
	SPT-13	-31.7 a -32-3	16	42	19	18	*61*	Gravas con escasa matriz arenosa
ST-5	SPT-1	-3.0 a -3.6					*30*	Gravas graníticas
	SPT-2	-5.0 a -5.6					*R*	Bolos graníticos
SF-7	SPT-1	-3.0 a -3.6					*45*	Gravas y bolos en abundante matriz arenosa
	SPT-2	-6.0 a -6.6					*25*	Gravas y bolos con matriz arenosa
SF-8	SPT-1	-3.0 a -3.04					*R*	Gravas y bolos calcáreos y graníticos
	SPT-2	-6.0 a -6-05					*R*	

2.2.8 Ensayos de laboratorio

Los ensayos han sido realizados por laboratorios debidamente acreditados en el área de mecánica de suelos y mecánica de rocas.

De las muestras recogidas en las calicatas mecánicas se realizan ensayos para la clasificación de los suelos según el "Pliego de prescripciones del PG3 ". En total se han realizado:

- 12 análisis granulométricos
- 12 límites de Atterberg
- 12 ensayos de contenido en sulfatos solubles
- 12 ensayos de contenido en materia orgánica
- 12 ensayos de acidez Baumann-Gully
- 12 ensayos de contenido en sales solubles
- 12 colapsos en edómetro
- 12 compactaciones Próctor normal
- 12 compactaciones Próctor modificado

De las muestras de suelos recuperadas en los sondeos, tanto de los ensayos SPT y MI, como de las muestras alteradas i parafinadas de las cajas se han realizado los siguientes ensayos de caracterización:

- 16 análisis granulométricos
- 16 límites de Atterberg
- 24 ensayos de contenido en sulfatos solubles
- 12 ensayos de acidez Baumann-Gully
- 1 ensayo de agresividad del agua.

Por último se han realizado ensayos mecánicos de resistencia en las muestras de los niveles de roca recuperadas en los sondeos:

- 6 ensayos de rotura a compresión simple.

Tabla resumen de ensayos

	EC	GR	L	MO	PN	PM	AA	ABG	SO3	SS	CS
Sondeos de extracción continua	-	16	16	-	-	-	1	12	24	-	6
Calicatas mecánicas	12	12	12	12	12	12	-	12	12	12	-
TOTAL	**12**	**28**	**28**	**12**	**12**	**12**	**1**	**24**	**36**	**12**	**6**

EC = Ensayo de colapso en suelos
GR = Granulometría
CS = Ensayo de compresión
L = Límites de Atterberg
MO = Materia orgánica
PN = Próctor normal
PM = Próctor modificado
AA = Analítica de aguas
ABG = California Bearing Capacity
SO3 = Sulfatos solubles
SS = Determinación de sales solubles
CS = Compresión simple

En el apéndice nº 7 del presente anejo se recoge las actas de todos los ensayos realizados para este estudio.

A continuación se incluye los resultados de laboratorio, así como las características principales de cada muestra (origen, profundidad de extracción y unidad geotécnica).

Tabla 10 Ensayos de laboratorio realizados en las muestras de sondeos

SONDEOS A ROTACIÓN. ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA.			Tipo de muestra	Profundidad de muestra (m)	Granulometría (UNE 103101/95)				Clasificación U.S.C.S de Casagrande	Límites de plasticidad de Atterberg (UNE 103103/94)			Compresión simple de un testigo de roca (UNE 103400/93)		Agresividad del suelo (UNE 103201/96 y EHE)		Analítica de agresividad del agua (EHE anejo 5) mg/L					
Sondeo	Muestra	Unidad			% que pasa tamiz					Límite líquido	Límite plástico	Índice Plasticidad	Qu (kp/cm2)	Def. Rotura (%)	% Sulfatos solubles	Baumann-Gully (ml/kg)	Valor pH	Magnesio (Mg2+)	Amonio (NH4+)	Sulfato (SO4)	CO2 libre	Residuo seco
					10	2	0,4	0,08														
T1-S1	MA-1	Qcol	MA	3,0 a 3,3	57,3	28,0	21,7	18,8	GC	26,1	16,5	9,6			0,00	n/d						
	MA-2	Qt	MA	10,0 a 10,3	34,5	25,3	12,7	5,6	GP-GM	n/p	n/p	n/p			0,00	n/d						
	MP-1	Ct	TP	15,0 a 15,35									43,64	1,13	0,05	n/d						
T1-S2	MA-1	Qcol	MA	3,5 a 4,0	86,3	44,7	23,0	16,2	SM	n/p	n/p	n/p			0,01	n/d						
	MA-2	Qcol	MA	12,8 a 13,0	89,1	67,0	42,5	30,6	SC-SM	18,6	14,6	4,0			0,00	n/d						
T2B-S1	MA-1	Qcol	MA	7,2 a 7,5	61,5	33,9	19,3	11,4	GP-GM	n/p	n/p	n/p			0,00	11						
	MA-2	Qcol	MA	28,7 a 29,0											0,04	23						
T2B-S2	MA-2	Qcol	MA	9,4 a 9,6	76,9	55,0	41,9	29,6	SC-SM	19,9	14,1	5,8			0,04	24						
T3BC-S1	MA-1	Qcol	MA	5,0 a 5,6	80,1	63,6	55,8	44,9	SC/GC	29,6	17,3	12,3			0,05	27						
	MA-2	Qt	MA	10,2 a 10,4	45,2	29,3	21,1	15,3	GM	n/p	n/p	n/p			0,01	3						
	MP-1	Tcy	TP	24,0 a 24,2									0,92	12,25	7,72	39						
T5A-S1	MA-1	Qcol	MA	3,7 a 4,0	92,4	66,7	50,8	41,9	SC	28,8	16,2	12,6			0,01	43						
	MA-2	Qt	MA	13,2 a 13,4	81,9	68,7	56,9	47,7	SC	26,7	17,2	9,5			0,06	12						
T5AC-S1	MA-1	Qt	MA	1,0 a 1,5	82,7	66,7	47,5	31,3	SC	30,4	21,4	9,0			0,12	n/d						
	MP-1	Td	TP	6,6 a 6,85									129,02	1,4	0,07	n/d						
T7A-S1	MA-1	Qt	MA	4,8 a 5,0	89,8	79,8	62,6	429,0	SC-SM	24,3	16,9	7,4			0,02	9						
	MA-2	Dp	MA	12,2 a 12,4											0,02	2						
T8B-S1	MA-1	Qt	MA	9,6 a 10,0	55,8	37,3	16,3	8,2	GP-GM	n/p	n/p	n/p			0,04	n/d						
	H2O		Agua														7,1	2,0	0,5	8,0	0,0	784,0
T9-S1	MA-1	Qcol	MA	3,6 a 4,0	67,1	49,1	20,9	9,4	SP-SM	n/p	n/p	n/p			0,09	26						
	MP-1	Gd	TP	12,2 a 12,4									127,02	1,67	0,04	16						
T9-S2	SPT-1	Qcol	MA	2,0 a 2,6	87,3	75,6	55,8	39,3	SM	34,4	25,9	8,5			0,03	n/d						
	MP-1	Dp	TP	6,8 a 7,0									51,87	2,08	0,06	n/d						
T10-S1	MA-1	Qalg	MA	6,0 a 6,3	40,4	13,9	1,6	0,2	GW	n/p	n/p	n/p			0,01	n/d						
	MP-1	Gd	TP	12,2 a 12,5									194,8	1,85	0,09	n/d						

Tabla 11 Ensayos de laboratorio realizados en las muestras de calicatas

CALICATAS MECÁNICAS. ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA.			Tipo de muestra	Profundidad de muestra (m)	Granulometría (UNE 103101/95)				Contenido en sales solubles (NLT-354/99) (%)	Contenido en materia orgánica (%)	Límites de plasticidad de Atterberg (UNE 103103/94)			Próctor Normal (UNE 103-500/94)		Prócotor Modificado (UNE 103-501/94)		Ensayo de colapso en suelos (NLT 254/94) (%)		Agresividad del suelo (UNE 103201/96 y EHE)	
					% que pasa tamiz						Límite líquido	Límite plástico	Índice Plasticidad	Humedad óptima	Densidad máxima	Humedad óptima	Densidad máxima	índice colapso (I)	Potencial colapso (Ic)	% Sulfatos solubles	Baumann-Gully (ml/kg)
Calicata	Muestra	Unidad			10	2	0,4	0,08													
T1-C1	MA-1	Qcol	MA	1,0 a 1,2	93,6	84,0	71,5	49,7	0,78	0,14	43,0	22,4	20,6	15,9	1,85	9,97	1,93	5,9	5,8	0,00	22
T2B-C2	MA-1	Qd	MA	1,0 a 1,2	53,1	36,9	25,4	14,4	0,37	0,06	n/p	n/p	n/p	6,8	2,14	6,21	2,24	2,6	2,6	0,00	36
T3B-C2	MA-1	Qt	MA	0,9 a 1,2	93,8	79,3	64,3	33,2	0,67	0,12	27,3	20,7	6,6	13,19	1,95	8,79	2,06	3,0	3,0	0,00	24
T3BC-C1	MA-1	Qcol/Qalg	MA	0,9 a 1,2	47,7	28,7	20,5	13,8	0,26	0,05	n/p	n/p	n/p	8,84	2,22	5,91	2,21	5,1	5,1	0,00	20
T4-C1	MA-1	Qt	MA	0,5 a 0,8	73,5	53,2	34,0	11,8	1,88	0,13	33,3	21,8	11,5	13,33	1,94	7,70	2,02	3,0	2,9	0,04	60
T5A-C1	MA-1	Qcol	MA	1,0 a 1,3	72,7	54,1	34,5	12,7	0,63	0,05	n/p	n/p	n/p	8,89	2,21	6,60	2,28	0,8	0,8	0,10	72
T5AC-C1	MA-1	Qcol	MA	0,9 a 1,2	98,1	89,5	77,4	63,1	0,75	0,38	26,9	20,6	6,3	13,36	1,94	9,93	2,04	6,0	5,8	0,07	328
T6-C1	MA-1	Qcol/Qt	MA	1,0 a 1,3	57,5	29,6	18,4	12,2	0,73	0,07	32,3	21,4	10,9	9,17	2,11	7,19	2,24	3,6	3,6	0,06	68
T8A-C2	MA-1	Qd	MA	0,8 a 1,1	96,6	91,2	55,4	36,1	0,91	0,14	n/p	n/p	n/p	20,44	1,58	15,43	1,75	6,5	6,4	0,12	252
T8AB-C1	MA-1	Qt	MA	0,7 a 1,0	69,80	58,70	24,90	14,30	0,80	0,07	n/p	n/p	n/p	9,16	2,12	7,78	2,12	0,5	0,5	0,00	200
T8B-C2	MA-1	Qd	MA	0,3 a 0,5	73,7	48,7	29,4	17,7	0,04	0,07	n/p	n/p	n/p	12,03	1,91	11,51	1,97	4,2	4,1	0,04	124
T10-C1	MA-1	R	MA	1,0 a 1,2	60,8	36,7	17,2	6,6	0,07	0,05	n/p	n/p	n/p	9,32	2,12	5,86	2,14	3,1	3,0	0,01	68

3 GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1 Marco geológico regional

En este apartado se da una visión global de la situación geológica del área de proyecto. El tramo objeto de estudio tienen una longitud de 40,39 km y discurre por las provincias de Lleida y Huesca. En concreto los términos municipales más importantes atravesados son *Sopeira*, *Pont de Suert* y *Vilaller*. Desde un punto de vista geológico los terrenos afectados se engloban dentro de la cordillera Pirenaica como gran conjunto estructural.

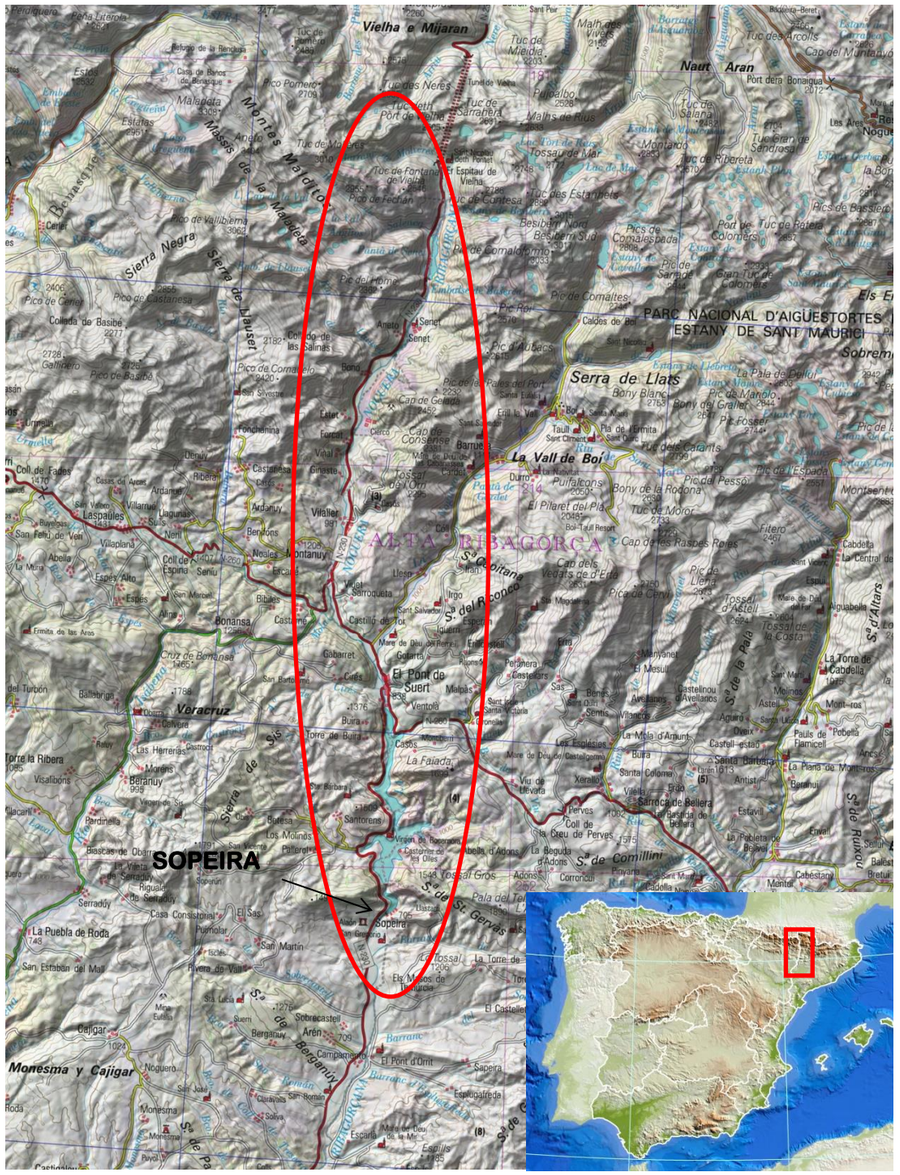


Figura 1. Marco geográfico del estudio informativo.

Esta cordillera se subdivide en tres grandes conjuntos de materiales, de distinto origen y características litológicas cada uno de ellos. Estos tres conjuntos se presentan como una sucesión de bandas simétricas con una orientación aproximada E-W.

- El zócalo; constituido por materiales precámbricos y paleozoicos. Son rocas intensamente deformadas durante la orogenia Hercínica y se encuentran intruidas por rocas plutónicas.
- La cobertera; formada por materiales mesozoicos y paleógeno, se encuentra deformada por el plegamiento alpino. En la zona sur de la cordillera se encuentra despegada del zócalo por medio de amplios cabalgamientos.
- Los terrenos postorogénicos; constituidos por rocas neógenas y cuaternarias que no se encuentran afectadas por la deformación alpina, aunque pueden estarlo por las deformaciones más modernas debidas a la neotectónica.

Esta cordillera, a su vez, se encuentra formada por varios conjuntos morfoestructurales que de norte a sur crean el siguiente modelo geológico:

- Zona de antepaís septentrional; formado por la cuenca de Aquitania, materiales del zócalo y la cobertera débilmente deformados y recubiertos de sedimentos postorogénicos.
- Zona norpirenaica; formada básicamente por rocas mesozoicas pertenecientes a la cobertera, deformadas y localmente metamorfizadas; se caracteriza por presentar estructuras con vergencia al norte.
- Zona axial; constituida por materiales prealpinos del zócalo, intensamente plegados e intruídos por rocas graníticas. Esta limita hacia el norte por la falla norpirenaica.
- Zona surpirenaica; formada por materiales de la cobertera, la vergencia de las estructuras tiene una orientación de dirección sur. Los materiales se encuentran despegados del zócalo por medio de amplios cabalgamientos.
- Zona de antepaís meridional; formada por sedimentos de la cuenca del río Ebro afectados por plegamientos concéntricos suaves.

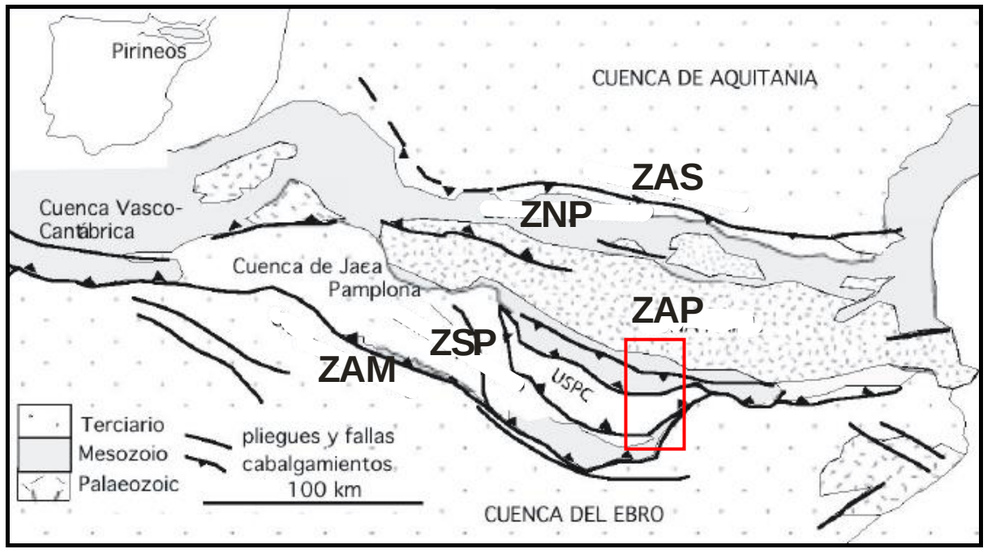


Figura 2. Mapa de las grandes estructuras de la Cordillera Pirenaica. El recuadro rojo marca el área de estudio. ZAS: Zona de antepaís septentrional. ZNP: Zona norpirenaica. ZAP: Zona acial pirenaica. ZSP: Zona surpirenaica. ZAM: Zona de antepaís meridional.

Los materiales afectados por el trazado pueden englobarse, de Sur a Norte, en las 2 grandes unidades geoestructurales siguientes: Sierra Interiores y Pirineo Axial.

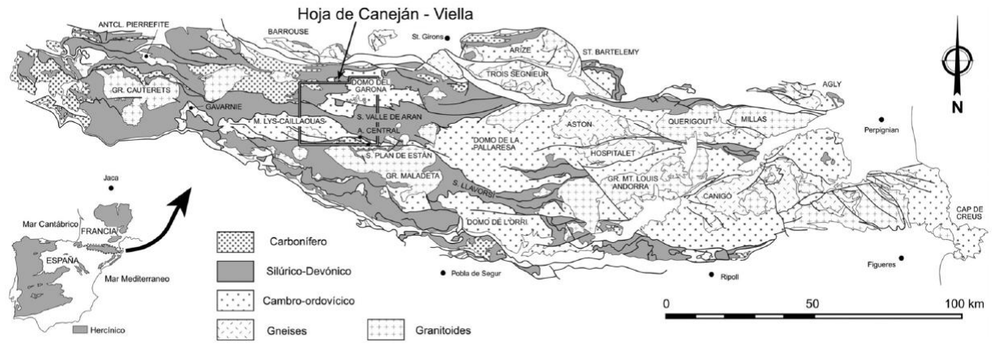


Figura 3. Mapa de las zonas geológicas de la cordillera pirenaica extraído de la Hoja 148 del Instituto Geológico Minero de España.

3.2 Sierras Interiores

Las *Sierra Interiores* constituyen un cordón de sierras calcáreas del Mesozoico de dirección O-E, que presentan estructuras de pliegues y mantos de cabalgamiento con vergencia hacia el S (Manto de les *Nogueres* y de *Boixols*). Frecuentemente muestran una morfología en cuesta con el frente orientado hacia el N.

Respecto al corredor en estudio, esta zona se sitúa desde aproximadamente *Pont de Suert* hasta el Sur de la población de *Arén*. Los materiales que forman esta unidad geoestructural son de edad mesozoica y naturaleza predominantemente carbonatadas, calizas, margocalizas y dolomías, excepto los de edad triásica formados por areniscas de facies *Bundsandstein*, yesos y arcillas del *Keuper* y dolomías y yesos del *Muschelkalk*, estos últimos están muy tectonizados ya que constituyen el nivel de despegue de los mantos de cabalgamiento, debido, precisamente, a su plasticidad, Los materiales jurásicos están también tectonizados, apareciendo pinzados por los frentes de cabalgamiento, mientras que en las rocas cretácicas los efectos de la tectónica son menos patentes.

Des del punto de vista de la tectónica regional, las citadas escamas cabalgantes se integran en dos unidades estructurales, la unidad de les Nogueres y la Sudpirenaica Central, que forman parte, a su vez, de las “Unidades Sudpirenaicas” integrantes del macizo pirenaico. La Unidad de les Nogueres se sitúa entre las escamas paleozoicas y la escama de *Boixols*, y está formada por una serie de láminas cabalgantes en las que se halla involucrado el zócalo Hercínico. Los cabalgamientos han producido un apilamiento antiformal, en donde el nivel de despegue más habitual está formado por las facies *Keuper* del Triásico. Finalmente, la Unidad Sudpirenaica Central está integrada por la escama de *Boixols*, que forma parte de esta unidad estructural, y por las escamas del *Montsec* y de las Sierra Marginales, incluidas en la Unidad Estructural de las Sierras Exteriores. En concreto la lámina de *Boixols* está formada por una potente serie mesozoica, dominantemente cretácica, cuyo nivel de despegue está constituido por margas.

3.3 Zona Axial

El *Pirineo Axial* se trata de una zona muy abrupta, con diferencias de cota muy acusadas que llegan a superar los miles de metros, laderas muy escarpadas, afiladas aristas y profundos valles en forma de “V”. Litológicamente está constituido por materiales Hercínicos de naturaleza granítica y metamórfica. Los primeros forman parte de un gran batolito granodiorítico tectónico-tardío, que se encuentra atravesado por un gran número de diques de varios tipos e intrusiones básicas postectónicas, mientras que los segundos son de edad paleozoica (devónica en su mayoría) y naturaleza detrítica, pizarras y cuarcitas, hasta términos carbonatados. En estos, la intrusión granodiorítica ha producido un apreciable metamorfismo térmico en las rocas encajantes adyacentes al plutón, estando estructurados es escamas cabalgantes apiladas, con vergencia al sur.

El corredor atraviesa el pirineo axial desde su final, en la boca sur del nuevo túnel de *Viella*, hasta la población de *Pont de Suert* aproximadamente, donde afloran escamas cabalgantes mesozoicas. La zona axial pirenaica, en su conjunto, se encuentra formada por materiales de edad *Precámbrica* hasta *Carbonífera* superior, individualizado en diferentes mantos por grandes fallas. Los deposito precámbricos son en su mayoría ortogneises; los *Carboníferos* se subdividen dos conjuntos, el carbonífero inferior formado por sedimentos detríticos marino profundos y el *Carbonífero Superior* de menor profundidad y de naturaleza más variada (calizas arrecifales…). El plegamiento de todo este conjunto de materiales se produjo al final del periodo carbonífero, durante la orogenia *Hercínica* o *Varisca*, creándose a su vez grandes mantos de cabalgamiento y la intrusión de batolitos graníticos.

Geomorfológicamente la zona axial pirenaica destaca por unos relieves de gran pendiente, con cotas topográficas superiores a 2000 m que forman fondos de valle “tipo V”, modelados básicamente por la erosión fluvial. Es común, de la misma manera, pequeños y medianos valles con forma de “U” reflejo de la actividad glacial, que han depositado morrenas y han erosionado el sustrato rocoso.

A lo largo de todo el corredor, de norte a sur, se distingue la forma planar del fondo de valle del río *Noguera-Ribagorza*, esta suave pendiente se encuentra formada por depósitos aluviales actuales y antiguos. En contraposición a este suave relieve nos encontramos con grandes pendientes y valles glaciares que han sido erosionados por torrenteras; éstas al llegar a la llanura aluvial, y como consecuencia del salto topográfico depositan los sedimentos transportados como conos de deyección.

3.4 Litología y estratigrafía

La descripción de los materiales encontrados en el área de estudio consta de unas fichas individualizadas para cada formación geológica, en las cuales se indican sus características litológicas y estructurales más significativas.

En total se han diferenciado 28 grupos litológicos, correspondientes a las siguientes edades geológicas:

- 7 Grupos pertenecientes al Cuaternario.
- 8 Grupos pertenecientes al Cretácico
- 1 Grupo perteneciente al Jurásico
- 5 Grupos pertenecientes al Triásico
- 4 Grupos pertenecientes al Devónico
- 1 Grupo perteneciente al Silúrico
- 1 Grupo rocas metamórficas
- 2 Grupos correspondientes a Rocas plutónicas

3.4.1 Fichas de las unidades

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qbr
LITOLOGIA ABREVIADA:	Brecha coluvial
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Brecha calcárea clastosoportada, formada por bloques angulosos de caliza, empastados en una matriz arcillosa procedente de la descalcificación de la caliza.
Despósito desagregado e inestable.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Recubrimiento totalmente atectónico

Estructura del grupo:
Masiva

Potencia aproximada: de 0,5 metros a un máximo de 15 metros

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Recubrimiento aislado, forma una superficie relativamente suave.

HIDROGEOLOGÍA

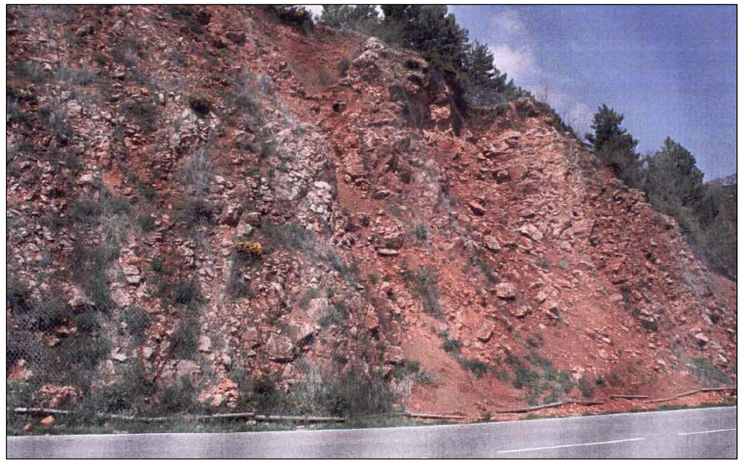
Permeabilidad estimada	Media - Alta
Drenaje	Por infiltración.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Media - Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Medios mecánicos - Retroexcavadora con martillo hidraúlico
Taludes observados:	3H:5V, Inestables para H=15 m.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE

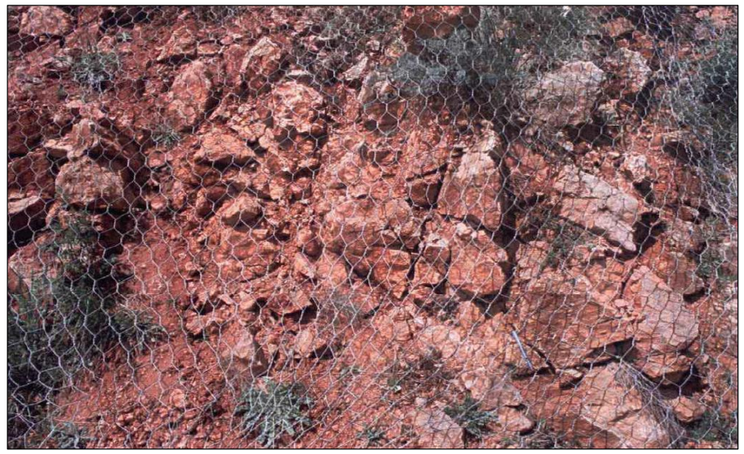


Figura 4. Ficha de la Unidad Geotécnica Qbr

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qal
LITOLOGIA ABREVIADA:	Suelo aluvial de grano fino
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Se trata fundamentalmente de arenas con una proporción variable de arcilla y grava, en el que se intercalan niveles de arcilla y grava, estas últimas pueden ser predominantes en algunos tramos altos de los rios. Constituyen el depósito aluvial actual de la mayor parte de los ríos y arroyos que atraviesan el prepirioneo de la zona, con la notable excepeción del río Noguera Ribagorzana, cuyo caudal més elevado deposita aluiviales gravosos compuestos por cantos de caliza, rocas ígneas y arenisca principalmente, y en menor medida conglomerados y algunos bloques de costras carbonatadas. Los cantos son redondeados a subangulosos, de forma que disminuye el grado de redondez según aumenta el tamaño de bloque, llegando a tener hasta 1m. de diámetro. Los tamaños oscilan entre pocos centímetros y 40-50 cm, siendo los más comunes de aproximadamente 10 cm.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

El carácter reciente de estos depósitos hace que la influencia tectónica sea inapreciable.

Estructura del grupo:

No presenta estructura tectónica.

Potencia aproximada: 5 m. de potencia estimada más frecuente y de 10 a 15 m. en el Noguera Ribagorzana..

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Constituye superficies planas en el fondo de los valles aluviales, generalmente de solo algunas decenas de metros de anchura, a excepción de la llanura aluvial del ya mencionado Noguera Ribagorzana, que supera el centenar de metros.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Muy alta
Drenaje	Superficial: Alto Profundo: Alto
Nivel freático	En superficie, asociado al cauce del río, o muy cercano a él cuando el río está seco.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Se trata en general de suelos poco consolidados, por lo que su capacidad portante suele ser baja.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Media
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Excavable
Taludes observados:	No se presentan.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 5. Ficha de la Unidad Geotécnica Qal

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qalg
LITOLOGIA ABREVIADA:	Aluvial grueso
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósito desordenado. poligénico y muy heterométrico de bolos y cantos subredondeados, con algo de arena de grano grueso en matriz. El componente principal de los cantos es el granito.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Depósito actectónico, rellenan las cubetas de los valles.

Estructura del grupo:

Masiva, la única estructura observable son bases erosivas y ocasionalmente imbricación de cantos.

Potencia aproximada: Hasta 3 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Forman zonas llanas en la vega del río. El depósito ocupa toda la vega, dividiéndose el río en varios cursos de baja sinuosidad, separados por barras alargadas formadas por gravas y bolos.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta
Drenaje	Por infiltración
Nivel freático	Somero

RIESGOS GEOLÓGICOS

Avenidas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 6. Ficha de la Unidad Geotécnica Qalg

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qcol
LITOLOGIA ABREVIADA:	Coluviales Pirenaicos
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósitos muy heterogéneos. En general están formados por una mezcla desordenada de arcillas, limos, gravas angulosas y bloques rocosos angulosos. La composición es también muy variable, en función de los relieves adyacentes formado por limos margosos y bloques rocosos angulosos de tamaño decimétrico.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Recubrimiento atectónico.

Estructura del grupo:

Depósito adosado a las laderas montañosas sobre las que se depositan. La disposición interna de los materiales es masiva y carecen de ordenamiento interno.

Potencia aproximada: Muy variable, de 1 a 5 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Superficies inclinadas en paralelo a las pendientes de las laderas rocosas, suavizando los relieves que recubre.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media
Drenaje	Infiltración media
Nivel freático	No presente

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa y caída de bloques en desmontes.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Media - Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	Inestable a partir del 1H:1V
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 7. Ficha de la Unidad Geotécnica Qcol

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qd - Pirenaico
LITOLOGIA ABREVIADA:	Conos de Deyección Pirenaicos.
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósitos que proceden, por lo general, de la erosión de morrenas de glaciar. Estructuralmente son caóticos y muy heterrométricos. Están formados por bloques y bolos subangulosos a subredondeados de granito, con cantos de pizarra y abundante matriz arenosa.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Depósitos atectónicos procedentes de la erosión de depósitos morrénicos sin consolidar.

Estructura del grupo:

Masiva

Potencia aproximada: Variable, se registran espesores mayores de 30 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Depositos situados a la salida de valles estrechos. Tienen forma deltáica.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta porosidad
Drenaje	Profundo por infiltración
Nivel freático	No detectado

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa e importante caída de bolos y bloques en desmonstes verticalizados.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	3H:2V, estable para H=10 m. Inestable a partir del 1H:1V
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 8. Ficha de la Unidad Geotécnica Qd

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qch
LITOLOGIA ABREVIADA:	Canchales
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósito irregular y caótico formado por fragmentos angulosos de roca sin matriz, muy heterométrico y poligénico.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Depósito reciente atectónico.

Estructura del grupo:
Recubirmiento que tapiza ligeramente las laderas más pronunciadas al pié de los escarpes. Muy inestable.

Potencia aproximada: Variable, la media oscila entre 0,5 a 1,0 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Suavizan el pie de los escarpes.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta
Drenaje	Por infiltración
Nivel freático	No detectado

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos de toda la masa.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Nula
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 9. Ficha de la Unidad Geotécnica Qch

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qt - Pirineos
LITOLOGIA ABREVIADA:	Terraza aluvial
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Gravas marrón claro anaranjado de cantos subredondeados a redondeados de arenisca, conglomerado, cuarcita, caliza y en menor grado granito. La matriz es de arena limpia y en ocasiones se encuentra intensamente cementada por carbonatos. El tamaño de los cantos oscila desde algún milímetro hasta 10-12 cm.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

El carácter reciente de estos depósitos hace que la influencia tectónica sea inapreciable.

Estructura del grupo:

No presenta estructura tectónica.

Potencia aproximada: Variable, de 5 a 10 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Terrazas colgadas que forman altiplanicies subhorizontales con suave pendiente hacia el Sur. Su superficie está ocupada fundamentalmente por cultivos de secano.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta	
Drenaje	Superficial: Medio	Profundo: Alto
Nivel freático	No detectado	

RIESGOS GEOLÓGICOS

En taludes, caída de cantos por erosión de finos.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Media
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Excavables
Taludes observados:	Subverticales en taludes inferiores a los 8 metros de altura.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 10. Ficha de la Unidad Geotécnica Qt

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Cc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizad y dolomías
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico (Cenomanenese-Senonense)

LITOLOGÍA

Calizas grises a negras, generalmente micríticas, a veces cristalinas y algo arenosas, con algunas intercalaciones aisladas de margocalizas.
Localmente se osbervan carstificaciones.
Se presentan en bancos de espesor decimétrico a métrico, incluso masivas.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Geostructuralmente forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una seria de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyendose, en concreto, dentro del Manto

Estructura del grupo:
Potente serie estructurada en grandes bancos masivos, o bien estratos tabulares de entre 0,5 y 2 m. de potencia, entre los que se pueden intercalar niveles de margocaliza. Presentan, por lo general, buzamientos hacia el Norte de entre 40 y 60º,

Potencia aproximada: > 300 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman importantes resaltos topográficos, sobre todo en áreas de intenso plegamiento, donde los estratos verticales forman cresteríos. En las partes altas se observa un modelado exocárstico no muy desarrollado, simas y pequeñas dolinas a favor de la fracturación dominante.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

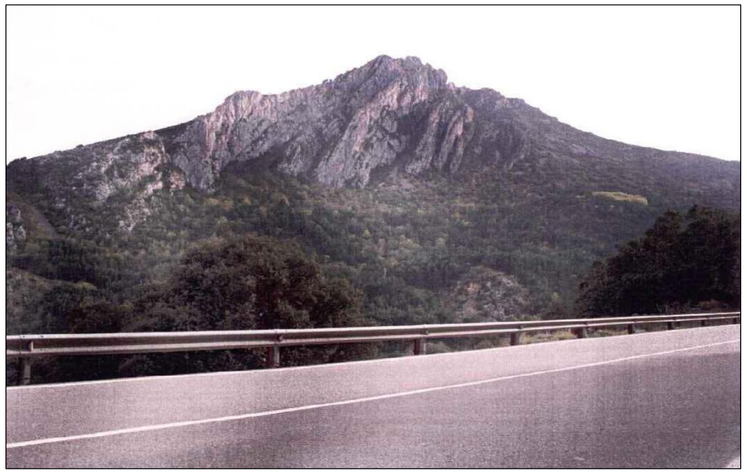
RIESGOS GEOLÓGICOS

Caida de cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados y con orientación desfavorable. Localmente problemas asociados a la carstificación.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Estables para alta pendientes: 1H:4V a 1H:5V y H>5 metros, con orientación favorable.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 11. Ficha de la Unidad Geotécnica Cc

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Cm
LITOLOGIA ABREVIADA:	Margas grises
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Margas grises negruzcas, muy homogeneas, con escasas intercalaciones de margocalizas tabulares de espesor menor a 20 cm. El contenido total de margas es superior al 90%.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto de Boixols.

Estructura del grupo:
Masiva, sólo se observa laminación horizontal. Los niveles de margocalizas, estructurados en bancos tabulares, indican un buzamiento general hacia el sur entre 30 y 40º.

Potencia aproximada: -

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman suaves laderas alomadas, donde se generan amplias superficies acarcavadas.
Afloran por lo general en hondonadas y a media ladera.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

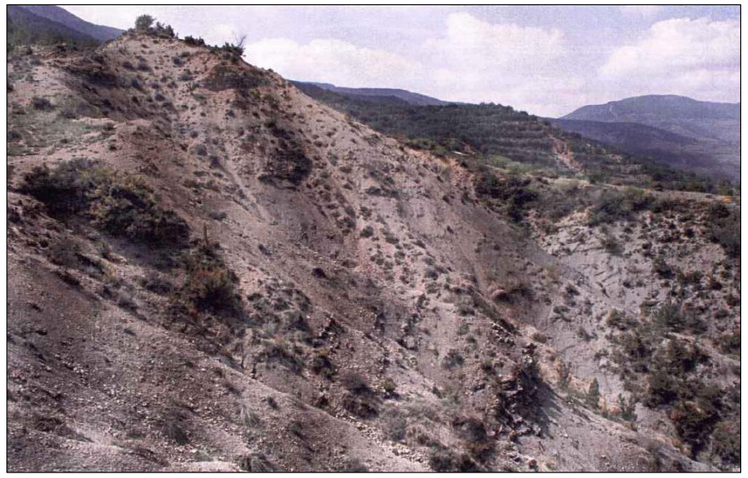
RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa, acarcavamientos.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos.
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 12. Ficha de la Unidad Geotécnica Cm

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ct
LITOLOGIA ABREVIADA:	Turbiditas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Intercalación rítmica de estratos de arenisca de grano fino y lutitas. Las areniscas se presentan en estratos tabulares con estructuras sedimentarias tipo Humomocky, de corriente y de escape de fluidos, cuyos espesores oscilan entre los 0,6 y 0,15 cm. Los niveles lutíticos, que presentan los mismos espesores que las areniscas, tienen marcada laminación horizontal y aspecto margoso.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Geostructuralmente forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto

Estructura del grupo:
Serie sedimentaria cuyo origen se sitúa en abanicos submarinos, representando facies distales. Forma parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial.

Potencia aproximada: 500 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman superficies alomadas suaves aunque con pendientes pronunciadas debido a su facil erosionabilidad. Por ello presentan, en ocasiones, fuertes acarcavamientos.
Cursos de agua muy encajados y rectilíneos en paralelo a la pendiente.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Potenciales deslizamientos en masa en taludes de desmonte. Acarcavamientos en laderas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Superficial
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos.
Taludes observados:	Estables 1H:1V (H= 8 a 20 metros)
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 13. Ficha de la Unidad Geotécnica Ct

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ccar
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas rojas y arensicas calcáreas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Calizas recristalizadas y areniscas calcáreas con fragmentos de nanofósiles (generalmente orbitolinas y fragmentos), de marcados tonos rojos.
Roca muy competente.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Serie que forma parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto

Estructura del grupo:
Estratos tabulares de orden decimétrico a métrico, a veces aspecto masivo. Buzan en torno a 60-75º hacia 150º.
Serie relativamente fracturada.

Potencia aproximada: 700 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Afloran en la cerrada del embalse de Escales, junto a la población de Sopeira, formando una importante alineación montañosa constituida por crestas.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caida de cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados y con orientación desfavorable.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Estables para altas pendientes: 1H:4V a 1H:5V y H=20 metros con orientación favorable.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 14. Ficha de la Unidad Geotécnica Ccar

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ccmcm
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas, margocalizas y margas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico superior (Cenomanense)

LITOLOGÍA

Intercalación irregular de calizas (50%), calizas margosas (30%) y margas (20%), en estratos tabulares menores de 1 metros de espesor.
Presentan tonos ocres grisáceos, en afloramiento (alterdo), y grisáceos oscuros en corte fresco.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto Cabalgante de

Estructura del grupo:
Se presentan en estratos tabulares de espesor siempre menor de 1 metro. Se pueden presentar en forma de pliegues cerrados fracturados en charnela.

Potencia aproximada: 100 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Pendientes muy pronunciadas.
Exocarst poco desarrollado.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caida de bloques y cuñas en taludes de desmonte de estructura desfavorable.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Media - Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Baja - Media
Excavabilidad:	Voladura, retroexcavadora con martillo hidráulico.
Taludes observados:	Estables para pendientes: 4H:5V a 1H:5V, estables H<10 metros; 1H:3V Inestables (H>10 metros)
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 15. Ficha de la Unidad Geotécnica Ccmcm

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Cmmc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Margas y margocalizas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico superior

LITOLOGÍA

Serie calcárea, muy homogénea, formada básicamente por margas, en un 70-60%, con intercalaciones de margocalizas en un 30-40%.
Margas de color negro, muy homogéneas y uniformes, con laminación horizontal.
Las margocalizas son de color oscuro y se intercalan con términos de calizas margosas.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto Cabalgante de

Estructura del grupo:
Se estructuran en estratos tabulares menores de 0,5 metros en los términos duros (margocalizas y calizas margosas) y de entre 0,5 y 1,0 metros en las margas.

Potencia aproximada: 100 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Afloran en zona de vaguada debido a su fácil erosionabilidad. Por la misma razón aparecen habitualmente cubiertas por recubrimientos de ladera.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa en taludes de desmonte.
Acarcavamientos.
Baja capacidad portante en cimentaciones.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Baja
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	3H:5V - 1H:2V Inestables por deslizamiento (H>10 m.)
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 16. Ficha de la Unidad Geotécnica Cmmc

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Cd
LITOLOGIA ABREVIADA:	Dolomías masivas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Dolomías micríticas, algo fétidas y recristalizadas, de tonos ocres en afloramiento a gris oscuro en corte fresco, con escasa intercalaciones margosas, suelen estar cruzadas de venas de calcita.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Geostructuralmente forma parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto

Estructura del grupo:
Grandes bancos masivos, mayores de 10 metros, que buzan en torno de 30º hacia el norte.

Potencia aproximada: 50-80 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman importantes resaltes topográficos y "cuestas estructurales".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración
Nivel freático	Profundo o inexistente.

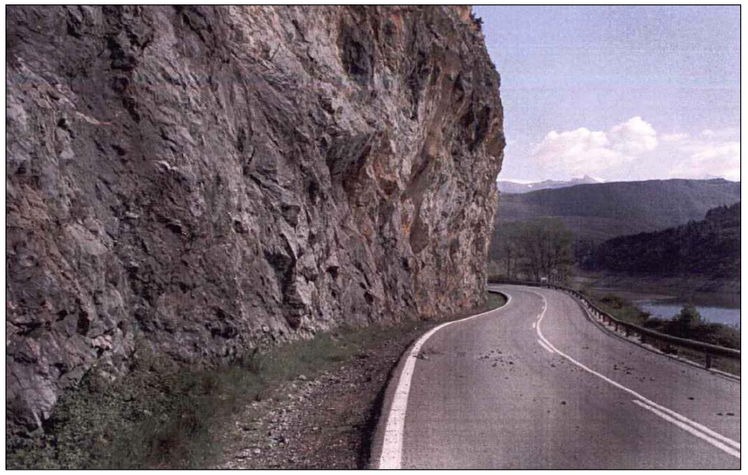
RIESGOS GEOLÓGICOS

Caidade cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados y con orientación desfavorable.
Localmente carstificaciones.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Estables para 1H:5V y H>20 metros, con orientación favorable.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 17. Ficha de la Unidad Geotécnica Cd

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Jd
LITOLOGIA ABREVIADA:	Dolomías
EDAD GEOLÓGICA:	Jurásico (Lias-Dogger)

LITOLOGÍA

Dolomías masivas muy fracturadas de color gris a negro, fétidas, con venillas de calcita que cruzan la masa rocosa.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Formación "La Coma", forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyendose, en concreto, dentro del

Estructura del grupo:
Estructura masiva debido a la intensa fracturación que presentan.

Potencia aproximada: -

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Topográficamente presentan relieves acusados.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caidade cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	1H:4V estables para H>15 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 18. Ficha de la Unidad Geotécnica Jd

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ty
LITOLOGIA ABREVIADA:	Arcillas versicolores y yesos
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico, Keuper

LITOLOGÍA

Se trata de depósitos continentales formados fundamentalmente por arcillas versicolores, principalmente rojizas, que pueden presentar intercalaciones de yeso. Localmente se han encontrado niveles intercalados de limolita gris claro. Debido a su implicación tectónica, engloban en ocasiones bloques de formaciones calcáreas de dimensiones métricas a hectométricas. Se consideran depositados en un medio tipo Sebkha.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Esta unidad, junto con la Tcy, constituye la base del nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiores del Pirineo, cuya edad de emplazamiento es del

Estructura del grupo:
La estructura del grupo es irregular, debida a las intensas deformaciones a que ha sido sometido. Se puede medir en ocasiones, no obstante, la orientación de los paquetes yesíferos laminados, o los niveles limolíticos. Se dispone en contacto

Potencia aproximada: Indefinida en la zona, en la bibliografia se estiman valores inferiores a los 250 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Si bien los resistentes paquetes yesíferos pueden situarse en zonas elevadas, la mayor parte de la unidad, constituida por arcillas, se localiza en el fondo de valles y vaguadas u ocupando collados.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja	
Drenaje	Superficial: Media	Profundo: Bajo
Nivel freático	No se ha detectado	

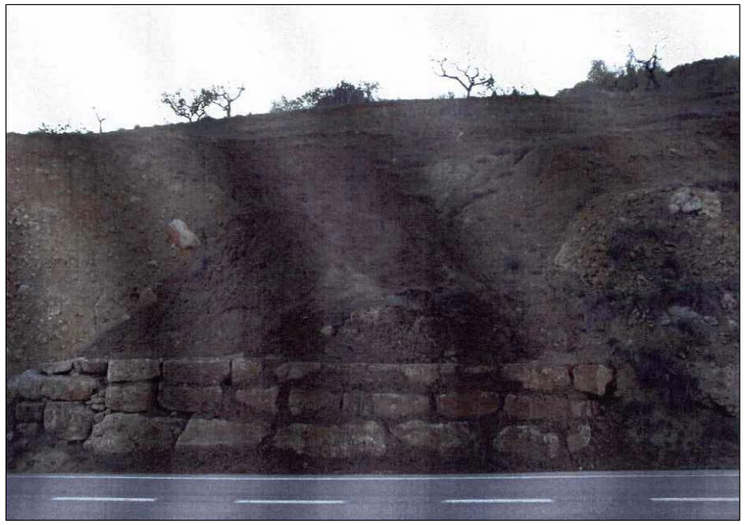
RIESGOS GEOLÓGICOS

Habitualmente las arcillas de esta unidad presentan muy baja resistencia al corte. Su impermeabilidad da lugar a que frecuentemente sea la base de los acuíferos emplazados en las formaciones calcáreas cretácicas y paleógenas cabalgantes. Los nivels de yesos presentan alto risgo de colapso.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Excavable, localmente los paquetes yesíferos compactos serán ripables o incluso volables.
Taludes observados:	Taludes superiores a 1H:1V en los yesos, e inestables en las arcillas.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 19. Ficha de la Unidad Geotécnica Ty

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Tc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas y dolomías
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico, Muschelkalk

LITOLOGÍA

Se trata de calizas micríticas bien estratificadas y muy fracturadas, de tonos grises a negras, con abundante materia orgánica (olor fétido) y óxidos. Se interpretan como facies perimareales de rampa carbonatada. Se trata de grandes bloques englobados en una masa arcillosa.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Al igual que las unidades Cretácicas, se encuentra formando parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen la Sierra Exteriore Surpirenaica, cuya edad de emplazamiento es del Eoceno superior al Oligoceno inferior.

Estructura del grupo:
Esta unidad aparece englobada dentro de la unidad Ty junto con la Tcy, constituyendo la base del nivel de despegue, de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiore del Pirineo.

Potencia aproximada: Muy variable desde 10 a 50 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Constituyen unos escarpes rocosos notorios, que destacan sobre las formaciones circundantes.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración	
Drenaje	Superficial: Bajo	Profundo: Alto
Nivel freático	No se ha detectado	

RIESGOS GEOLÓGICOS

Posible existencia de cavidades carsticas.
Desplomes y descalces por erosión diferencial de los niveles arcillosos.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Volable
Taludes observados:	1H:2V, inestables para H=15 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 20. Ficha de la Unidad Geotécnica Tc

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Tv
LITOLOGIA ABREVIADA:	Ofitas
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico

LITOLOGÍA

Se observan exclusivamente asociadas a los afloramientos triásicos arcilloyesíferos de Ty, en los cuales se encuentran de forma muy localizada, ocupando extensiones máximas de algunos centenares de metros. Se trata de una roca subvolcánica masiva y compacta, que presenta un color gris verdosos oscuro. En las sierras prepirenaicas, salvo algunos afloramientos concretos, se encuentran normalmente muy meteorizadas, de forma que, en los cortes observados de pocos metros de altura, la roca toma un aspecto de bolos moderadamente meteorizados de tamaño decimétrico, rodados de roca muy meteorizada de textura arenosa y tonos pardo-verdosos. En las Sierras Interiores se presentan sanas formando desacables resaltos topográficos.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Se ubican dentro de la unidad Ty, base y nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiores del Pirineo.

Estructura del grupo:
La estructura del grupo es masiva, quedando condicionada su fracturación más por el enfriamiento de la masa intruída que por eventos tectónicos. El contacto con las arcillas yesíferas de Ty, así como con las formaciones cretácicas con las que

Potencia aproximada: Los cuerpos identificados tienen dimensioens hectométricas.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Cuando se encuentran sanas originan relieves positivos, mientras que cuando están meteorizadas dan lugar a relieves intermedios o suavemente deprimidos.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media	
Drenaje	Superficial: Medio	Profundo: Medio cuando meteorizada, Bajo cuando sana.
Nivel freático	No se ha detectado	

RIESGOS GEOLÓGICOS

Importante caída de bloques en desmontes realizados con orientación desfavorable. Erosionabilidad alta de las ofitas meteorizadas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta cuando meteorizada, baja cuando sana
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Baja
Excavabilidad:	Excavable cuando está meteorizada, volable cuando sana.
Taludes observados:	Inestabilidad en función de la orientación: Inestables 1H:2V - 1H:3V , H<20 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE

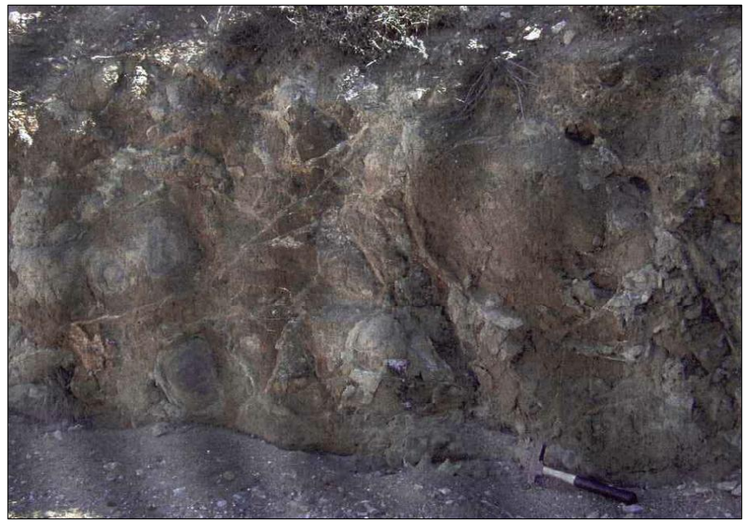


Figura 21. Ficha de la Unidad Geotécnica Tv

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Tcy
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas, arcillas y yesos. Indiferenciado.
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico - Keuper

LITOLOGÍA

Conjunto indiferenciado en que aparecen niveles o bloques de calizas englobados en una masa heterogénea de arcillas, arcillas yesíferas, yesos y estratos de margocalizas y lutitas.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Junto con la unidad Ty, constituye la base y nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiores del Pirineo, cuya edad de emplazamiento es del Eoceno

Estructura del grupo:
Masiva. La estructura del grupo es irregular, debido a las intensas deformaciones a que ha estado sometido. Pueden medirse localmente la orientación de los paquetes calizos intercalados. Se dispone en contacto mecánico con els resto de

Potencia aproximada: Indefinida. Se estiman espesores de en torno a los 150 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Destacan en esta unidad los importantes resaltes topográficos dados por los bloques de caliza, frente al relieve relativamente suave de los niveles arcillo-yesíferos. En esto, se forman relieves alomados en los que se pueden observar superficies acarcavadas.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial
Nivel freático	Profundo o inexistente.

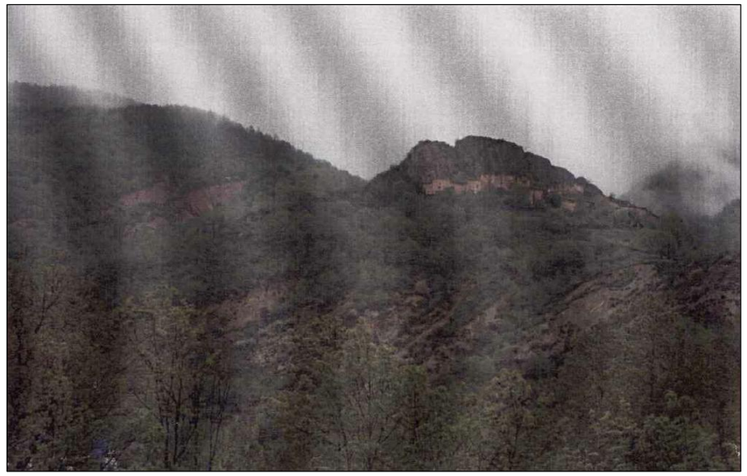
RIESGOS GEOLÓGICOS

Habitualmente las arcillas de esta unidad presentan muy baja resistencia al corte. En las partes más arcillosas se observan deslizamientos en masa a pequeña escala. Así mismo los bloques de caliza tienden a desplomarse y/o volcar por erosión diferencial de las arcillas. Los niveles de yesos presentan alto riesgo de colapso.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Alta
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	1H:1V a 1H:2V inestables para H<12 metros, por deslizamientos, desplomes y erosión.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 22. Ficha de la Unidad Geotécnica Tcy

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Td
LITOLOGIA ABREVIADA:	Lutitas y areniscas
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico - Buntsandstein

LITOLOGÍA

Intercalación de lutitas y areniscas de marcado color rojo-vinoso.

Las areniscas de grano fino a medio con micas marcando la laminación y estan bien litificadas, mientras que las lutitas, que aparecen en afloramiento bastante alteradas, son algo arenosas y tienen laminación paralela.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Esta unidad aparece intercalada dentro de la unidad Ty, constituye la base y nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico. Aparece, por tanto, plegada y fracturada.

Estructura del grupo:
Se estructuran en bancos de potencia métrica. Los bancos de arenisca presentan laminación y estratificación cruzada en surco.

Potencia aproximada: 125 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Por su mayor dureza diferencial forman resaltes topográficos y "cuestas estructurales".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

De manera muy localizada, caída de cuñas en taludes de desmonte.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Media en lutitas y baja en areniscas
Solubilidad:	Nulas
Excavabilidad:	Medios mecánicos en lutitas alteradas, voladuras en el resto.
Taludes observados:	Estables a 1H:1V a 1H:5V para H<15 metros
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE

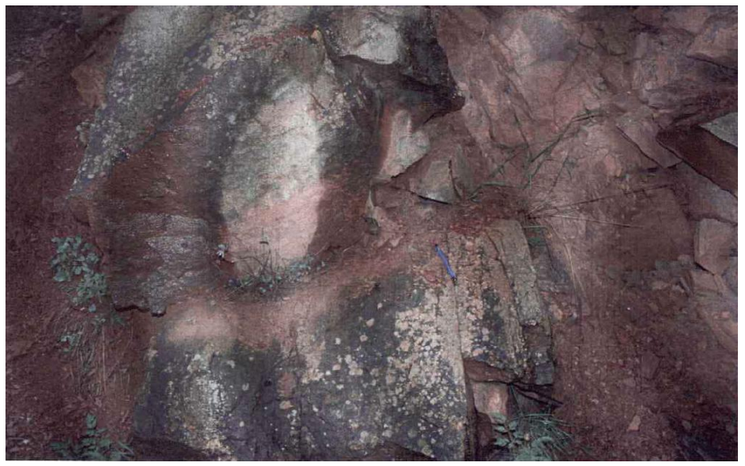


Figura 23. Ficha de la Unidad Geotécnica Td

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Dp
LITOLOGIA ABREVIADA:	Pizarras negras
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico (Medio-Superior)

LITOLOGÍA

Pizarras negras a grises de alta fisibilidad formando una serie muy homogenea, en las que pueden aparecer lentejones de cuarzo interestratificadas en la esquistosidad y cruzando la masa rocosa.

Ocasionalmente se intercalan delgados niveles de caliza y areniscas cuarcíticas.

Está constituida por las Formaciones "Fonchanina y Vilaller"

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas

Estructura del grupo:
Serie homogénea cuya pizarrosidad buza de manera general hacia el norte.

Potencia aproximada: 50-130 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman laderas de alta pendiente en un contexto de relieves escarpados, con las lineas de incisión muy marcada debido a la fácil erosionabilidad de estos materiales. Suelen aparecer recubiertas por depósitos coluviales.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media por fracturación.
Drenaje	Superficial y por fracturación.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

En taludes de desmonte, importantes caídas de lajas y bloques por formación de cuñas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Media-Alta
Alterabilidad:	Media
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos en los primeros metros. Voladura en un 40-60%.
Taludes observados:	> 1H:5V inestables para H>8 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 24. Ficha de la Unidad Geotécnica Dp

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Dc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas negras
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico (Inferior-Medio)

LITOLOGÍA

Calizas constituidas por las formaciones Mañanet y Dalle. En el caso de la Fm. Mañanet se trata de calizas versicolores (rojizas, verdes, grises) de colores negruzcos en afloramiento, muy competentes, de textura micrítica, con venillas de calcita cruzando la masa. A veces presentan aspecto nodular debido a la forma en que puede presentarse la esquistosidad de presión-disolución. Las calizas de la Fm. Dalle son de microesparitas de color gris oscuro a negro, muy competentes.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas

Estructura del grupo:
Estan estructuradas en bancos aproximadamente tabulares, de potencia decimétrica a métrica.

Potencia aproximada: 50-100 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Dada su competencia forman destacables resaltes topográficos y relieves "en cuesta".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media por fracturación.
Drenaje	Superficial y por fracturación.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Ocasionalmente caída de bloques por formación de cuñas en taludes de desmonte.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	> 1H:5V estables para H>7-25 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 25. Ficha de la Unidad Geotécnica Dc

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Dc(p)
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas negras con pizarras
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico (Inferior-Medio)

LITOLOGÍA

Calizas micríticas algo recristalizadas con escasas intercalaciones de calcoesquiestos o pizarras calcáreas, que dan al conjunto un aspecto laminado. Son de color gris-negruzco con pátina herrumbrosa por la presencia de óxidos de hierro.

Sin intercalaciones pizarrosas presentan aspecto masivo. Rocas muy duras y competentes.

Pertenecen a la Formación Gelada.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas

Estructura del grupo:
Estan estructuradas en bancos aproximadamente tabulares, de potencia decimétrica a métrica y aspecto masivo.

Potencia aproximada: 50-75 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Dada su competencia forman destacables resaltes topográficos y relieves "en cuesta".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media por fracturación.
Drenaje	Superficial y por fracturación.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Ocasionalmente caída de bloques por formación de cuñas en taludes de desmonte.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	> 1H:5V estables para H>5-15 metros; >1H:5V, inestables para H>9m.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 26. Ficha de la Unidad Geotécnica Dc(p)

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Dp(c)
LITOLOGIA ABREVIADA:	Pizarras negras con calizas
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico Inferior

LITOLOGÍA

Pizarras negras y calcoesquistos de baja fisibilidad con niveles de calizas negras intercaladas en bancos tabulares cenimétricos.

Forman parte de la Formación Aneto.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas

Estructura del grupo:
Estan estructuradas en bancos aproximadamente tabulares, de potencia decimétrica a métrica y aspecto masivo. Tectonizadas.

Potencia aproximada: 30 metros en la zona de estudio. Regionalmente hasta 200 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
No presentan resalte topográfico frente a las calizas entre les que aparece intercalada.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caída de lajas por formación de cuñas en desmontes.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media a baja.
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 27. Ficha de la Unidad Geotécnica Dp(c)

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Sp
LITOLOGIA ABREVIADA:	Pizarras negras
EDAD GEOLÓGICA:	Silúrico

LITOLOGÍA

Pizarras negras con abundante pirita, lo que les confiere un llamativo color herrumbroso en afloramiento. Suelen aparecer tectonizadas.

Regionalmente son muy fisibles, aunque en la zona aparecen como rocas competentes, prácticamente como corneanas, debido a fenómenos de metamorfismo de contacto sufridos por el emplazamiento de plutones graníticos.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Aparecen en la base de las escamas cabalgantes de la zona Axial del Pirineo, de ahí su alta tectonización.

Estructura del grupo:
Bancos con pizarrosidad marcada.

Potencia aproximada: 70 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Roca dura que ofrece cierto resalte topográfico.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caída de cuñas en desmontes de estructura desfavorable.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Inestable por estructura desfavorable (diaclasado) a 3H:2V
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE

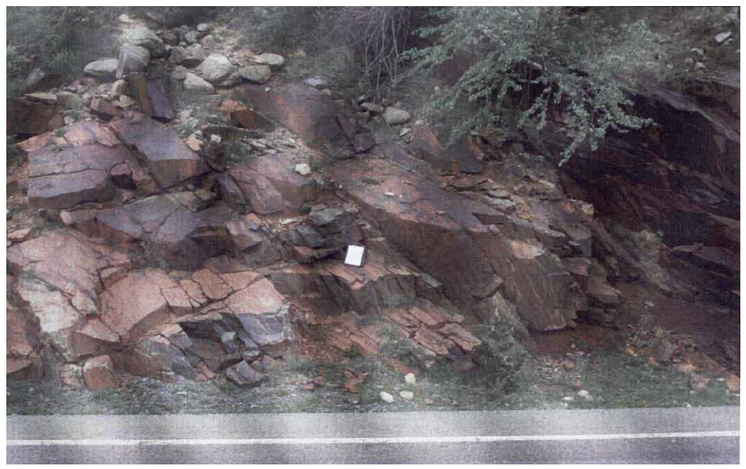


Figura 28. Ficha de la Unidad Geotécnica Sp

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Gd
LITOLOGIA ABREVIADA:	Granodioritas
EDAD GEOLÓGICA:	

LITOLOGÍA

Granodiorita gris de grano fino. Colores grises.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Unidad que forma parte del plutón granítico que constituye la Zona Axial de los Pirineos.

Estructura del grupo:
Diaclasado regular subvertical. Poco fracturada en general.

Potencia aproximada:

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Rocas muy competentes en las que las laderas presentan fuertes pendientes. Los cursos de agua estan encajados siguiendo las principales lineas de fracturación.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Por escorrentia superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Únicamente, caídas ocasionales de bloques en taludes de desmonte por formación de cuñas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	1H:3V - 1H:5V Estables para H=6-10 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE

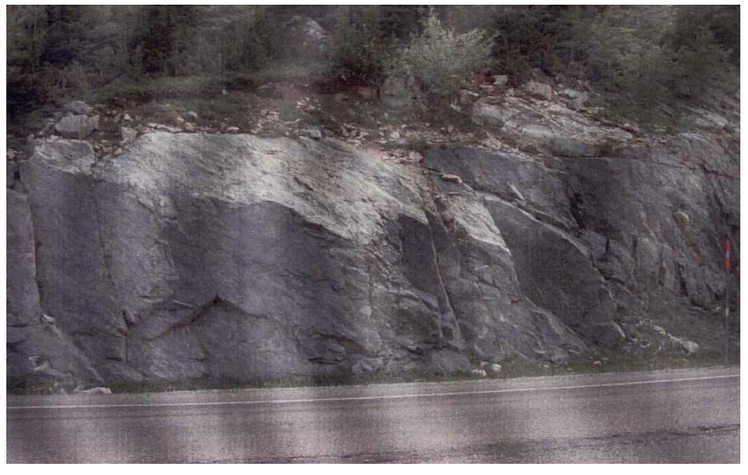


Figura 29. Ficha de la Unidad Geotécnica Gd

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Gr
LITOLOGIA ABREVIADA:	Granito Porfiroide
EDAD GEOLÓGICA:	

LITOLOGÍA

Granitos de grano grueso, con biotita y anfibol, de colores grises claros.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Unidad que forma parte del plutón granítico que constituye la Zona Axial de los Pirineos.

Estructura del grupo:
Diaclasado regular subvertical. Poco fracturada en general.

Potencia aproximada:

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Rocas muy competentes en las que las laderas presentan fuertes pendientes. Los cursos de agua estan encajados siguiendo las principales lineas de fracturación.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Por escorrentia superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Únicamente, caídas ocasionales de bloques en taludes de desmonte por formación de cuñas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	> 1H:5V Estables para H=10-25 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Figura 30. Ficha de la Unidad Geotécnica Gr

3.5 Tectónica

Se distinguen 2 unidades principales tecto-estructurales: *Pirineo Axial* y *Sierras Interiores*.

El *Pirineo Axial* está constituido por materiales hercínicos que forman parte de un gran batolito granodiorítico tectónico-tardío, que se encuentra atravesado por un gran número de diques de varios tipos, intrusiones básicas postectónicas y rocas metamórficas de edad paleozoica (en su mayoría devónicas). En éstos, la intrusión granodiorítica ha producido un apreciable metamorfismo térmico en las rocas encajantes adyacentes al plutón, estando estructurados en escamas cabalgantes apiladas, con vergencia al sur.

La estructura tectónica descrita en la zona *Axial* se produce por efecto de la acción combinada de la orogenia Hercínica y de la orogenia alpina. De este modo podemos considerar que la tectónica Hercínica es la responsable de la formación de sistemas de pliegues isoclinales de orientación Este-Oeste, bastante prietos, que afectan a los materiales del Devónico y del Carbonífero inferior a medio. A su vez, de la intrusión tardihercínica del batolito granítico que ejerce una influencia notable sobre los materiales cercanos, originando deformaciones plásticas ligadas a presiones durante la intrusión y una importante fracturación debida al proceso de enfriamiento del batolito y a acciones posteriores a la consolidación del macizo. La tectónica alpina o pirenaica, por su parte, se caracteriza por la reactivación de los cabalgamientos y pliegues originados durante la orogenia Hercínica.

Las *Sierra Interiores* están formadas por un conjunto de escamas cabalgantes formadas por episodios de la Orogenia Alpina. Están constituidas por materiales mesozoicos de naturaleza fundamentalmente carbonatada que se presentan alineadas en una dirección E-O. Estas láminas se encuentran plegadas e intensamente fracturadas. Son frecuentes grandes mantos de cabalgamiento que tienen como nivel de despegue las arcillas yesíferas del *Keuper*, que constituyen un nivel plástico.

En cuanto a la Neotectónica se debe destacar que la región pirenaica, que resulta de la convergencia entre las placas Ibérica y Euroasiática a lo largo de la falla Nor-Pirenaica, exhibe una permanente actividad sísmica con eventos de magnitud moderada. Por el Servicio de Sismología del Distrito Cartográfico de Catalunya se tienen noticias de la existencia de una actividad sísmica en la zona, que se concretó en el año 1923 con un sismo de magnitud 6.6 en *Artiga de Lint* (localidad situada a 6km al oeste del Túnel de *Viella*). Además hubo otros 6 sismos destructivos de la misma región desde 1373 hasta 1918.

3.6 Geomorfología

En este apartado se describen las principales unidades geoestructurales y geomorfológicas afectadas por el presente estudio.

Los materiales a describir se engloban dentro del conjunto morfoestructural de la cordillera de los Pirineos, formada por rocas de litología y dureza variable. Des del punto vista estructural, la zona de estudio atraviesa dos grandes unidades tectónicas: *Pre-Pirineo* y *Zona Axial* del *Pirineo*. La "*Zona Axial del Pirineo*" está constituida por rocas ígneas y metamórficas del Paleozoico. Dentro del *Pre-Pirineo* se distinguen varias unidades geoestructurales, que de Norte a Sur son los siguientes: "las *Sierras Interiores*" formado por materiales mesozoicos, la "*Depresión Media*" o "*Cuenca de Tremp*", del Terciario, y las "*Sierras exteriores*" también denominadas como *Sierras Marginales*, cuyos materiales son de edad mesozoica y terciaria. Des estas unidades el estudio solo afecta a la unidad "*Sierras Interiores*".

Sobre los anteriores materiales se disponen, a modo de cobertera, los recubrimientos cuaternarios, cuya extensión, y en algunos casos, potencia, hace que tengan especial importancia en el presente estudio.

Las unidades geoestructurales anteriormente enumeradas tienen un reflejo inmediato en la estructura geomorfológica de la región, de manera que a continuación se describen con mayor detalle.

3.6.1 Pirineo Axial

Esta zona está constituida por materiales Hercínicos de naturaleza granítica y metamórfica. Los primeros forman parte de un gran batolito granodiorítico tectónico-tardío, mientras que los segundos, de edad paleozoica, están formados desde pizarras y cuarcitas, hasta términos carbonatados. En éstos, la intrusión granodiorítica ha producido un apreciable metamorfismo térmico en las rocas encajantes adyacentes al plutón, estando estructurados en escamas cabalgantes apiladas, con vergencia al sur.

Geográficamente esta zona abarca desde el final del trazado propuesto, en la boca sur del túnel de *Vielha*, hasta aproximadamente el norte de la población de Pont de Suert, donde comienzan a aflorar las escamas cabalgantes de materiales mesozoicos, pertenecientes a las *Sierras Interiores* de los *Pirineos*.

Geomorfológicamente, se trata de una zona muy abrupta de relieve "juvenil", con diferencias de cota muy acusadas que llegan a superar los miles de metros, laderas muy escarpadas, afiladas aristas y profundos valles en forma de "V". El modelado del relieve viene controlado básicamente por dos factores, por un lado, la litología y por otro los procesos erosivos. Estos últimos, que son de origen glaciar, han esculpido formas como valles en "U", pequeños circos glaciares y depositado morrenas, formas que posteriormente han sido retocadas por procesos fluvioglaciares imperantes en la actualidad, tendiendo los valles a encajarse formando torrenteras, canchales, que tapizan los pies de los relieves más acusados y lagos que ocupan los antiguos circos glaciares. La única excepción respecto al relieve lo constituye el fondo de valle del río *Noguera-Ribagorzana*, que cruza la zona de Norte a Sur y cuyo fondo es prácticamente plano.

3.6.2 Sierras Interiores

Constituyen un cordón de sierras calcáreas de edad Mesozoica de dirección O-E, que presentan estructuras de pliegues y mantos de cabalgamiento con vergencia hacia el S (*Manto de les Nogueres* y de *Boixols*). Frecuentemente muestran una morfología en cuesta con el frente orientado hacia el N, suelen situarse entre 2.000 y 3.000 m, aunque en algún punto superan esta cifra (*Monte Perdido* 3.355 m).

Respecto al corredor en estudio, esta zona se sitúa desde aproximadamente *Pont de Suert* hasta el Sur de la población de *Arén*. Se trata de una franja eminentemente montañosa con pendientes mayores del 25%, excepto en las cercanías de *Arén*, donde oscilan entre el 15 y el 25%. El control geomorfológico viene dado por la tectónica y, en menor medida, por la litología y procesos geológicos externos, de manera que las alineaciones del relieve, de dirección E-O, son producidas por las escamas cabalgantes, encajándose la red fluvial en paralelo a las mismas y perpendicularmente a favor de las fracturas transversales a dichas escamas. Las principales formas deposicionales están asociadas a la dinámica fluvial y a la dinámica de ladera.

3.7 Hidrogeología

El comportamiento hidrogeológico de los terrenos depende, además del clima, de las características de permeabilidad de las distintas unidades geológicas, y de su situación topográfica respecto de las demás formaciones geológicas y corrientes de aguas superficiales.

Para conocer la hidrogeología del área de estudio, se ha realizado un reconocimiento de superficie en busca de pozos, manantiales o zonas húmedas que nos indiquen la existencia de niveles saturados en el terreno.

Entre la localidad de *Arén* y la zona situada inmediatamente al sur de *Vilaller*, la zona de estudio atraviesa el sector oriental de la unidad hidrogeológica **UH-03.02**, denominada *Cotiella-Turbón*, así como el sector occidental de la unidad hidrogeológica **UH-03.03**, denominada *Tremp-Isona*. Los acuíferos afectados, pertenecientes a ambas unidades, están separados por el río *Noguera Ribagorzana*. Su naturaleza es principalmente carbonatada y en menor medida detrítica. Presentan permeabilidad alta por fisuración y karstificación, así como por porosidad intergranular en el caso de los materiales detríticos carbonatados. Estos acuíferos serán afectados, principalmente, por los túneles proyectados en los tramos 5 y 6, siendo de prever en ellos aportes de agua importantes, que estarán asociados tanto a fracturas como a zonas preferenciales asociadas al karst.

A nivel más amplio estas unidades hidrogeológicas comprenden los mantos y las sierras de la unidad Surpirenaica Central. Su recarga se produce principalmente por infiltración directa del agua de lluvia, mientras que las descargas tienen lugar por manantiales situados a nivel del río *Noguera-Ribagorzana*, alguno de los cuales puede estar en la actualidad cubierto por las aguas de los embalses, como es el caso del *Embalse de Escales*. En cuanto al funcionamiento hidrogeológico de estos acuíferos, la escorrentía subterránea hacia los puntos de drenaje estará condicionada por las estructuras geológicas locales (NO-SE principalmente) y por las peculiaridades propias de los acuíferos, compuestos por tramos de karstificación variable y por tanto con sistemas particulares de circulación y drenaje, incluso con niveles impermeables que determinan la coexistencia de acuíferos libres y confinados. Todo ello se traduce en un conjunto de líneas y puntos de drenaje y unas condiciones de flujo generales, que se superponen en un entramado muy complejo.

En esta zona se verá afectado el acuífero formado por el aluvial y las terrazas del río *Noguera-Ribagorzana*, cuya potencia en este caso puede superar los 5m.

Entre el sector situado inmediatamente al sur de *Vilaller* y el final del trazado, en donde discurren los tramos 4 y 5, no se verán afectados grandes acuíferos, puesto que en esta zona los materiales presentes son rocas metamórficas y graníticas. Respecto a las primeras, son las pizarras y esquistos los materiales que peores características hidrogeológicas presentan. Las unidades formadas por niveles carbonatados con

intercalaciones pizarrosas, podrán dar lugar a acuíferos aislados de escasos recursos y reservas. En estas rocas metamórficas el drenaje tiene lugar a favor de la fisuración y fracturación, no siendo previsibles grandes aportes de agua a los túneles que las atravesarán. Entre la presa del embalse de *Baserca* y el final de la zona de estudio, las rocas aflorantes son de naturaleza granítica que, aunque en general no forman acuíferos bien definidos dada su baja permeabilidad, sí pueden ser capaces de retener y aportar agua a través de fracturas y zonas de alteración, cuya incidencia en los túneles deberá ser tenida en consideración.

En cuanto al aluvial del río Noguera-Ribagorzana, éste adquiere gran importancia, tanto en extensión como en potencia (hasta 10 m), entre *Vilaller* y *Senet*, mientras que entre el embalse de *Baserca* y el final del tramo su entidad es moderada. Al igual que en los casos anteriores forman un acuífero de elevada permeabilidad en donde el nivel freático se sitúa a escasa profundidad. En estas mismas zonas, es de destacar la presencia de depósitos de cono de deyección que forman acuíferos de gran potencia (hasta 15 m), de permeabilidad media a elevada y conectados en la mayoría de los casos al aluvial del río. Los depósitos coluviales presentan escaso espesor (2 a 5 m) y permeabilidad variable en función de su litología, pudiendo formar acuíferos colgados con aportes de agua moderados a las excavaciones en las que estos sean afectados.

En el apéndice nº11 Estudio Hidrogeológico se analizan la afectación hidrogeológica de los túneles en los acuíferos existentes y su posible impacto en los puntos de agua inventariados.

3.8 Sismicidad

La peligrosidad sísmica se define según la “Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)”. Según la citada norma se puede clasificar las obras a realizar como “de especial importancia”, que son aquellas cuya destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. El grado de peligrosidad se define mediante el mapa de peligrosidad sísmica. Este mapa define el valor a_b, aceleración sísmica básica, expresada en relación al valor de la gravedad g, y el coeficiente de contribución, K.

La aceleración sísmica básica, ab, es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de 500 años y se expresa en función del valor de la gravedad (g). El parámetro K es el coeficiente de contribución, tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la zona de estudio.

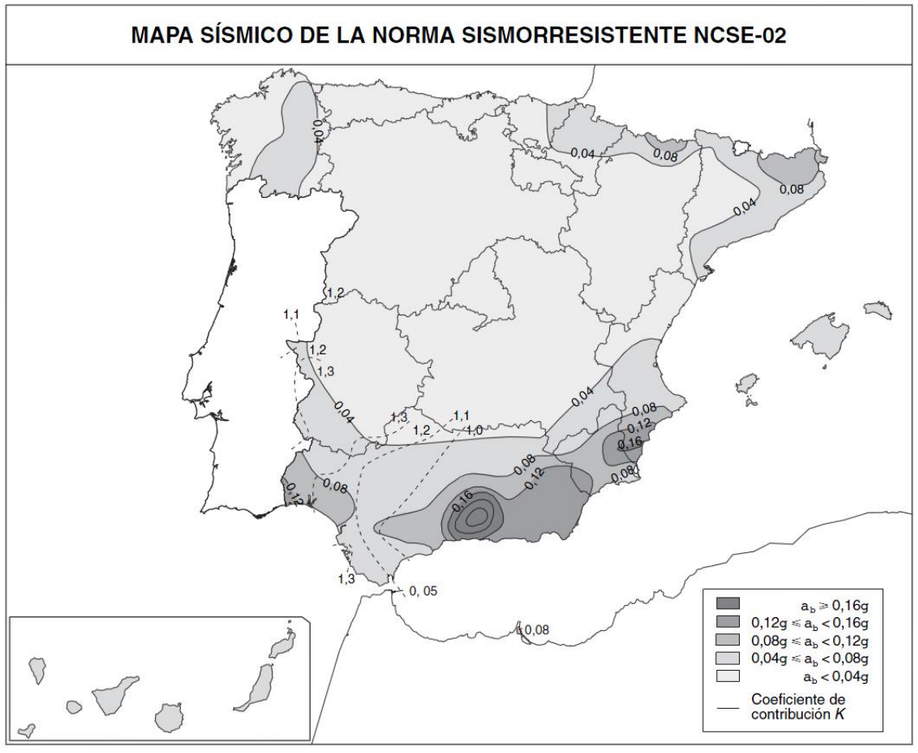


Figura 31: Mapa de zonificación sísmica en función de la aceleración sísmica básica y del coeficiente de contribución. Mapa incluido en la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02 (Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre).

Según la norma sismorresistente no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando el valor de la aceleración horizontal básica cumpla el siguiente requisito:

$$a_b < 0{,}04\ g$$

De esta manera y según la normativa sismorresistente, en prácticamente toda el área de estudio el valor de la aceleración sísmica básica (ab) es inferior a 0.04g, así pues, no se tendrá en cuenta la acción sísmica a excepción del tramo más septentrional del corredor. Al norte del área de proyecto se encuentra la población de *Viella* que se encuentra situada a 15km del túnel del mismo nombre; esta población tiene un valor de aceleración sísmica básica de 0.04g, por lo que se considera extrapolable a la zona norte del corredor y por tanto se aplicará a partir de las localidades de *Aneto* y *Senet*. Este valor se

tendrá en cuenta a la hora de considerar los efectos sísmicos en el cálculo de las estructuras.

La aceleración sísmica de cálculo se obtiene a partir de la aceleración sísmica básica, mediante la siguiente formulación:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

- **a_b**; aceleración sísmica básica.
- ***p***; coeficiente adimensional de riesgo; en función del periodo de vida en años para los que se proyecta la construcción.
- **S**; coeficiente de ampliación de terreno.

Donde:

·Para *p* a_b ≤ 0.1 g**S=C / 125**

·Para 0.1 g ≤ *p* a_b ≤ 0.4g **S= C / 125 + 3.33 (*p* a_b / g – 0.1) (1-C / 125)**

·Para 0.4 g ≤ *p* a_b **S= 1,0**

Donde C es un coeficiente que depende de las características geotécnicas del terreno.

Tabla 12 Tipos y coeficientes del terreno según sus características

Tipo de terreno	Características del terreno	Coeficiente C
I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs < 750 m/s	1,0
II	Roca fracturada, suelo granular denso o cohesivos duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ Vs < 400 m/s	1,3
III	Suelo granular o cohesivo de consistencia firme a muy firme. . Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ Vs < 200 m/s	1,6
IV	Suelo granular suelto o cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs ≤ 200 m/s	2,0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinará el espesor de los terrenos I, II, III y IV en los primeros 30 metros desde la superficie.

El valor C medio se obtendrá al ponderar los coeficientes C_i de cada estrato de terreno e_i por medio de la siguiente relación:

$$C = \frac{C_i \cdot e_i}{30}$$

En el tramo en que es aplicable la norma sismorresistente afloran distintos materiales, por lo que tendremos diferentes tipos de terreno y coeficientes C, que deberán ser asignados posteriormente para el cálculo de las estructuras.

La siguiente tabla muestra la relación entre el valor de aceleración sísmica horizontal (ab), el parámetro K en el municipio de *Vielha* e *Mijaran*.

Municipio	a_b / g	Coeficiente K
Vielha e Mijaran	0.04	1,0

3.9 Riesgos geológicos

En este apartado se indican posibles problemáticas identificadas a partir de la cartografía geológico-geotécnica de la zona, tomando como punto de partido los mapas geotécnicos números 14 y 23 de la serie a escala 1:200.000 del Instituto Geológico y Minero de España, así como diferentes planos temáticos de la misma institución.

Un riesgo geológico, según la definición de Ayala et al. (Riesgos Geológicos, IGME 1987), es todo proceso, situación o suceso en el medio geológico, natural, inducido o mixto, que puede generar un daño económico o social a alguna comunidad y en cuya predicción, prevención y corrección han de emplearse criterios geológicos. Pueden dividirse en dos grandes grupos: riesgos de origen interno (volcanes, terremotos y diapiros) y de origen externo (movimientos de ladera, subsidencias naturales, expansividad, erosión y deformaciones en el terreno).

A continuación se definen y describen los posibles riesgos geológicos existentes y su incidencia concreta en la zona de estudio:

3.9.1 Inundabilidad

Existen dos posibles riesgos debidos a la acción del agua:

I. Zonas donde se presentan problemas de drenaje deficiente o muy deficiente en el que pueden darse problemas de encharcamiento, suelen estar asociadas a las zonas con problemas de capacidad portante y asientos.

II. Zonas de avenidas, próximas a los cursos fluviales.

Las causas de las inundaciones son las crecidas en los sistemas fluviales y cuencas endorreicas. Ahora bien, estas causas dependen en mayor o menor medida de tres parámetros fundamentales e interrelacionados: clima (precipitación y temperatura), geología (principalmente geomorfología) y actividad antrópica.

Una vez producida la crecida, los riesgos/daños de una inundación se originan por los efectos que produce la erosión y el poder de arrastre del fluido originado. Estos efectos son mayores en los cauces principales y en las terrazas más próximas.

En las zonas de desbordamiento no suelen producirse fenómenos importantes de erosión y arrastre, ya que los fluidos suelen tener menor velocidad por expansión del flujo y, por tanto, transportan menor cantidad de material sólido.

Para definir el grado de probabilidad de que una determinada zona situada en la llanura de inundación de un río se vea ocupada por agua se utilizan tres métodos:

1. Histórico estadístico: determinación de las extensiones inundadas en crecidas conocidas y posterior cálculo de probabilidad estadística.

2. Hidráulico e hidrogeológico: basado en el análisis de las series pluviométricas y en el conocimiento de las características de la cuenca.

3. Geomorfológico: reconstrucción del tipo y la frecuencia de las avenidas mediante es estudio de las formas naturales del terreno modeladas por las crecidas.

La realización de un estudio de detalle del riesgo por inundaciones supera el ámbito del estudio en esta fase. No obstante, las características geomorfológicas repercuten directamente en el riesgo de inundación. Por tanto, dado que las pendientes son en general importantes, desde 7 % a más del 30 % y que los ríos se encuentran bastante encajados, el riesgo por inundación es menor.

Las inundaciones fluviales se producen cuando las aguas procedentes de las precipitaciones o deshielos se dirigen hacia un cauce de orden mayor. Estas aguas llegan al sistema fluvial y anegan la llanura de inundación, la cual se encuentra por encima del nivel del río y sólo es inundada en avenidas excepcionales. La duración de estas inundaciones se puede prolongar durante días o incluso meses. Los ríos de la zona de este estudio están bastante encajados. Con lo que no son normales este tipo de inundaciones tampoco.

Pueden ser interesantes los encharcamientos locales producto de un mal drenaje del agua de lluvia. A grandes rasgos esto ocurrirá en zonas llanas con sedimentos finos recientes (arcillas y limos fundamentalmente) o capas de alteración constituidas por materiales finos (por ejemplo zonas esquistosas y pizarrosas más o menos llanas). En fases posteriores, con un estudio geológico de detalle y sobre una cartografía a mayor escala será posible establecer con más exactitud la localización de estas zonas encharcables.

En la alternativa escogida se distinguen zonas con drenaje deficiente por problemas de baja permeabilidad que afectan a zonas muy concretas de materiales cuaternarios con presencia de finos, como pueden ser la unidad Qt (morrenas glaciales) y la

unidad Qal (suelos aluviales de grano fino) o materiales yesíferos como los de la unidad Ty (arcillas y yesos) del Pk 99+400 al 99+900.

También se pueden distinguir zonas de avenidas en aquellos puntos en que la alternativa se dispone por encima de la unidad Qt (terrazas fluviales) del rio Noguera Ribagorzana presenta posibles afecciones entre los tramos del Pk 95+200 al 95+500, del Pk 105+600 al 107+200, del 109+000 al 114+800y del 116+200 al 120+500.

3.9.2 Inestabilidad de laderas

De los riesgos geológicos detectados en la zona de estudio, los que pueden tener mayor repercusión sobre las obras de movimiento de tierras son los deslizamientos de ladera. Además se deberán de tener en cuenta los taludes excavados en las zonas de desmonte, cuando estos suponen una alteración de las condiciones naturales de equilibrio alcanzadas por el terreno.

El agua es el principal agente desencadenante de movimientos de ladera, aunque resulta prácticamente imposible establecer de forma cuantitativa la influencia de las precipitaciones en la estabilidad del terreno.

Desde el punto de vista geomorfológico, la propia morfología del terreno (pendientes) es el factor condicionante más importante, aunque no necesariamente ésta ha de ser abrupta o muy accidentada. Toda el área de estudio presenta grandes variaciones orográficas. La mayor parte del área tiene pendientes en general superiores al 15% y localmente más del 30%.

Un segundo factor determinante en los procesos de estabilidad es la litología representativa de cada zona considerada. La inestabilidad gravitacional puede ser alta cuando las pendientes sean elevadas y especialmente cuando los terrenos presenten foliaciones y diaclasas (esquistos, gneises, pizarras, etc.) que buzan a favor de las pendientes.

Otro factor de gran importancia en la formación de deslizamientos en taludes y cuñas en excavaciones subterráneas, es el grado de fracturación de la roca y la orientación de estas respecto a la obra. En fases más avanzadas del proyecto deberán realizarse estudios detallados de las principales juntas del macizo rocoso en cuanto a orientación y características de las mismas.

Zonalmente este tipo de problemas adquieren matices especiales. Debido a la orografía accidentada y al hecho de haber sufrido una fuerte tectónica, traen como consecuencia la aparición de áreas muy tectonizadas, con gran propensión a desprendimientos que dan origen a abundantes acumulaciones de materiales sueltos muy heterométricos.

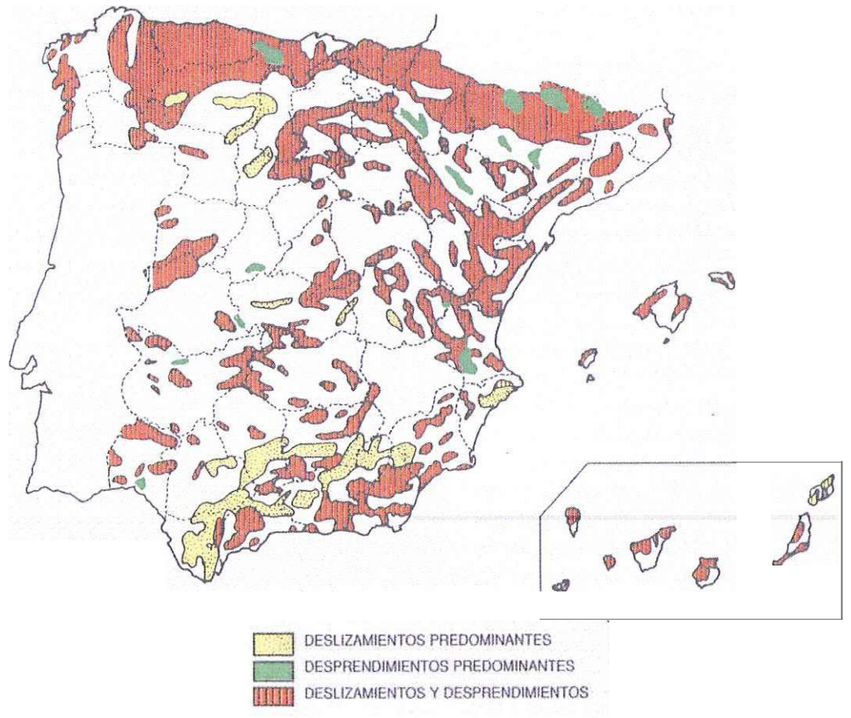


Figura 32. Mapa de deslizamientos y desprendimientos de la Península Ibérica.

Son frecuentes los movimientos en masa de tipo rotacional o planar, afectando principalmente a los terrenos pizarrosos. En ocasiones se dan coladas de solifluxión, originadas por la meteorización del sustrato desarrollando flujos lentos de tierras.

En el mapa de la figura 32 se puede observar como la zona de estudio se sitúa en un área proclive a los deslizamientos y desprendimientos. En la figura 33 se muestra el mapa de peligrosidad por movimientos de ladera, puede observarse como la peligrosidad en la zona de estudio es de moderada a alta

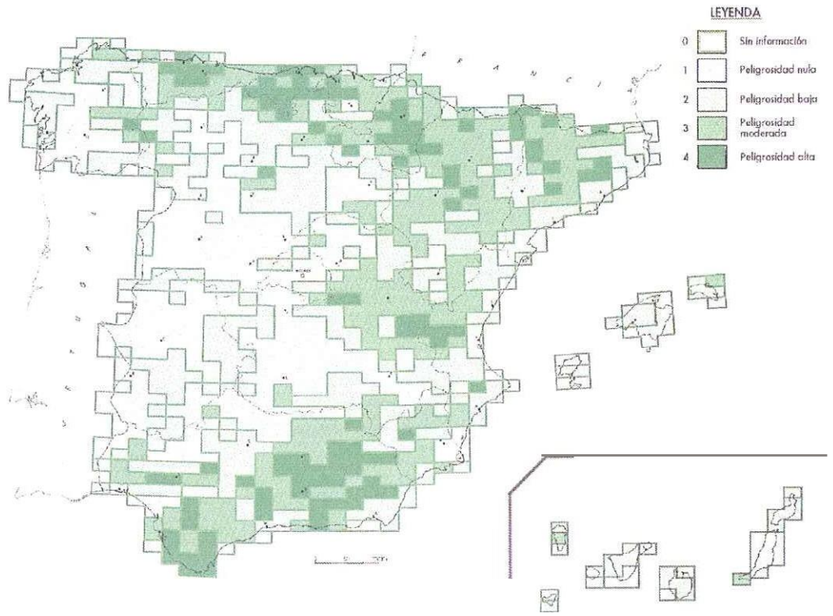


Figura 33. Evaluación de la peligrosidad por movimientos del terreno en base a la presencia de deslizamientos importantes en cada celda considerada (IGME).de deslizamientos y desprendimientos de la Península Ibérica

Se pueden producir cuatro tipologías de riesgos asociados a las inestabilidades de ladera:

1. Áreas inestables en condiciones naturales y bajo la acción del hombre. Se trata de áreas con pendientes elevadas y de relieve acusado, en donde el sustrato está constituido por las rocas graníticas y metasedimentarias paleozoicas del Pirineo Axial, fundamentalmente representadas por esquistos, pizarras, cuarcitas, areniscas y rocas carbonatadas. En estas rocas de alta fisibilidad, unida a la fuerte orografía, hace que los desmontes que serán necesarios ejecutar pueden presentar problemas de estabilidad, principalmente en lo relativo a deslizamientos trasnacionales. Así mismo en estas áreas pueden desarrollarse suelos de alteración de cierta potencia, que junto con los recubrimientos cuaternarios (conos de deyección y coluviones) presentan problemas de estabilidad, pudiendo producirse movimientos de masa.
2. Áreas estables en condiciones naturales pero inestables bajo la acción del hombre. Se trata de zonas de pendientes medias inferiores al 7%. En algunas zonas se pueden encontrar taludes con pendientes superiores al 15-30% estable en condiciones naturales, pero debido a la estructura desfavorable que presentan las rocas, serán inestables bajo la acción del hombre. En estas zonas se deberá tener en cuenta los deslizamientos de tipo translacional, como los de tipo rotacional en las zonas de cabecera de los desmontes, por la presencia de suelos de alteración o suelos de vertiente.
3. Áreas fácilmente erosionables, Se trata de zonas en las que el sustrato está compuesto por materiales blandos y deleznables, generalmente potentes series margosas u en lo que se forman profundos acarcavamientos por efecto de la arroyada superficial.
4. Áreas de erosión diferencial, Se trata de zonas en las que las unidades litológicas que forman el sustrato se componen de términos litológicos de diferente resistencia a la erosión, por lo general son alternancias de lutitas o margas con niveles competentes de areniscas y conglomerados de disposición subhorizontal. Por esta causa los niveles incompetentes tienden a erosionarse produciéndose el vuelo de los estratos superior más duros por descalce de la base.

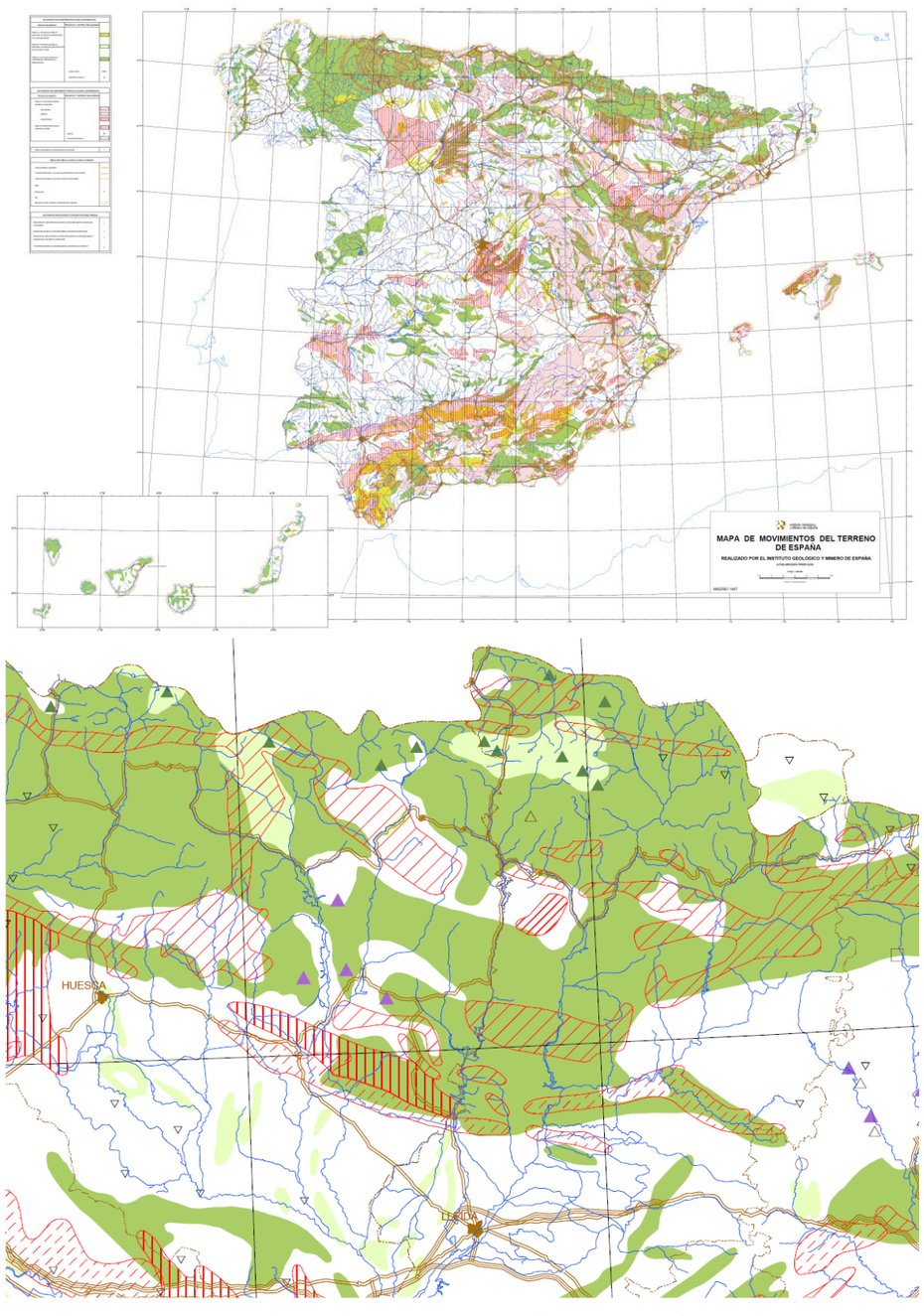
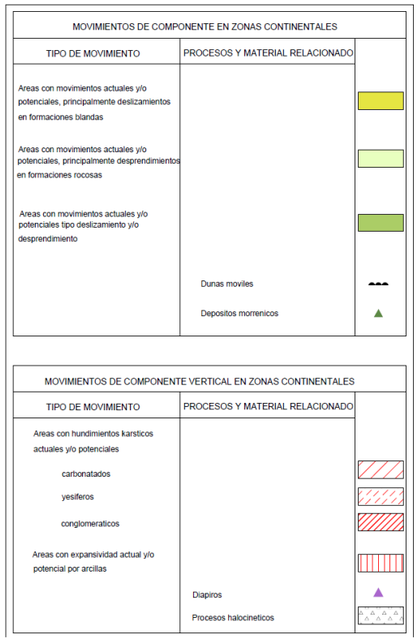
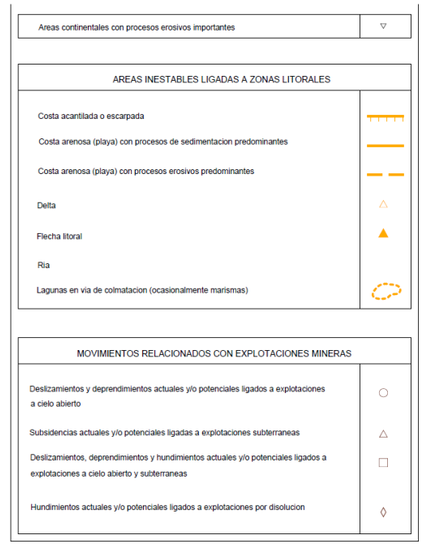


Figura 34. Mapa de movimientos del terreno en España (IGME). Ampliación de detalle de la zona del proyecto.





La excavación de taludes en los materiales siempre conlleva un aumento de las pendientes con respecto a sus valores naturales. Si durante la excavación se intersecta el nivel freático se introducen nuevos factores de riesgo que favorecen la aparición de deslizamientos. Las medidas a adoptar para evitar estos deslizamientos son numerosas y variadas, aunque entre las principales cabe destacar:

- ✓ Adopción de taludes tendidos.
- ✓ Drenes longitudinales a pie de talud.
- ✓ Pesos estabilizadores (escolleras, muros de gaviones, etc.)
- ✓ Protección de la superficie del talud con plantaciones vegetales.

En la alternativa escogida se presentan zonas de condiciones naturales con pendientes elevados y las siguientes tipologías de problemáticas:

Se pueden producir problemas desplomes y descalces por erosión diferencial en materiales de la unidad Ct (turbiditas) del Pk 96+000 al 96+200, y de la unidad Tc (calizas micríticas y dolomías).

También se pueden dar problemas de erosionabilidad y acarcabamiento, con caídas de bloques y movimientos en masa en materiales de la unidad Qt (terrazas aluviales), Qd (conos de deyección), Qch (canchales), Cmmc (margas y margocalizas), Tv (ofitas) y Tcy (Calizas, yesos). Estas problemáticas pueden ocurrir entre los Pk 102+800 al 103+300, del 104+500 al 105+000, del 105+400 al 108+200, del 108+500 al 109+000, del 111+500 al 112+000, del 115+00 al 115+500, del 116+000 al 116+300, del 121+000 al 121+500, del 121+800 al 122+700, del 123+800 al 126+100, del 126+800 al 128+700, del 131+100 al 131+700 y del 133+400 al 133+800.

Se pueden dar problemas de roturas en cuña y caída de bloques en los materiales de la unidad Ccar (calizas y areniscas), la unidad Cc (Calizas y dolomías), la unidad Ccmcm (Calizas margocalizas), la unidad Cd: (Dolomías masivas), la unidad Jd (Dolomías) y la unidad Tc (calizas micríticas y dolomías). Estas problemáticas pueden ocurrir entre los Pk 102+500 al 102+800 y del 103+300 al 103+400.

De forma más localizada se pueden producir caídas de bloques o lajas en las materiales de la unidad Td (lutitas y areniscas), la unidad Dp (pizarras negras), la unidad Dc (Calizas negras), la unidad Dc(p) (Calizas negras con pizarras), la unidad Dp(c) (pizarras negras con calizas), la unidad Sp (pizarras negras), la unidad Gd (granodioritas) y la unidad Gr (granitos). Concentrándose esta problemática aproximadamente entre los Pk 115+700 al 115+850, del 115+400 al 117+500, del 121+500 al 121+800, del 126+100 al 126+800, del 128+700 al 131+100, y del Pk 131+700 al 132+100.

3.9.3 Karstificación

El fenómeno de karstificación se produce en materiales sedimentarios de composición calcárea, se trata la disolución de una roca de naturaleza calcárea por la acción del agua y el CO2.

El karst es el conjunto de formas del relieve que se desarrollan en aquellas zonas en las que predominan las rocas sedimentarias sensibles a la disolución, es decir, rocas carbonatadas.

En el área de proyecto afloran rocas calcáreas tales como calizas, calizas margosas o dolomías de edad cretácica; estos afloramientos se encuentran situados en el tramo inicial del corredor, cerca de la localidad de *Sopeira*, esto junto con la circulación de agua en el macizo rocoso fracturado hace que se las condiciones para producirse fenómenos de karstificación sean las idóneas. De esta manera son frecuentes las morfologías kársticas como depresiones tipo dolinas o en casos de macizos muy fracturados estructuras tipo lapiaz.

Las rocas susceptibles de procesos kársticos son materiales, Jurásicos y Cretácicos, tanto inferiores como superiores. En ellos el drenaje subterráneo se realiza por un sistema kárstico variable en cuanto a direcciones de flujo formando un entramado de gran complejidad.

Los riesgos asociados a este tipo de proceso son diversos, pudiendo dividirse en dos grandes grupos: los de tipo geomecánico (hundimientos o colapsos y subsidencia) y de tipo hidrogeológico.

Subsidencia: es un movimiento vertical lento y paulatino del suelo que se produce cuando los terrenos tienen una cubierta relativamente potente de suelo, de manera que los materiales kársticos no afloran en superficie.

Hundimientos o colapsos: son procesos más o menos puntuales originados por movimientos bruscos de una porción de terreno en la vertical con consecuencias catastróficas para viviendas y vías de comunicación.

Las cavidades formadas en zonas de túnel representan un riesgo de vital importancia.

Con el fin de evitar estos riesgos se considera necesario realizar un exhaustivo estudio de morfología así como de dinámica de los sistemas kársticos de la zona afectada. Para ello será recomendable el uso de técnicas de prospección geofísica tales como tomografía eléctrica o gravimetría junto con los necesarios reconocimientos de campo.

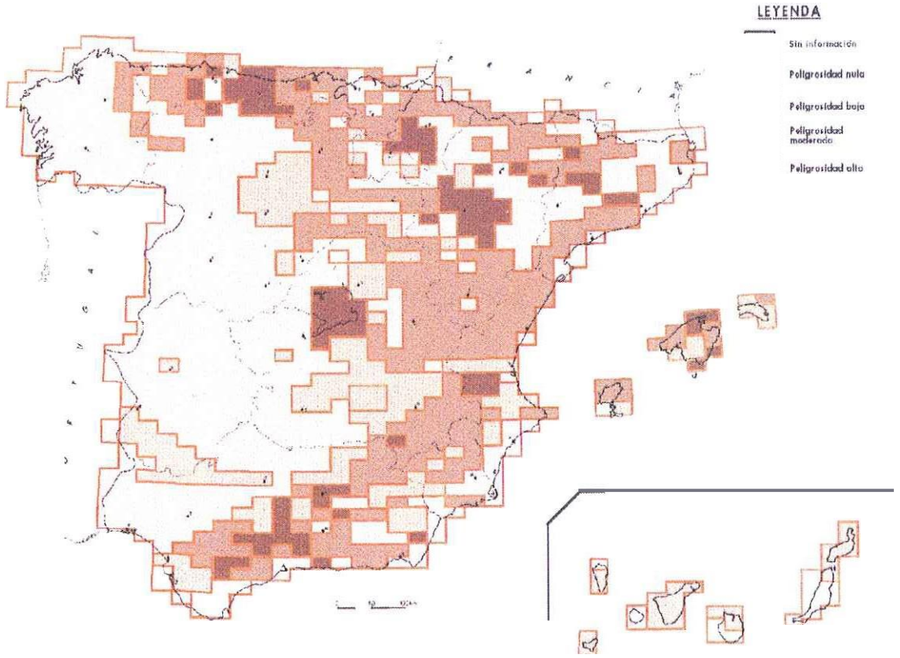


Figura 35. Mapa de riesgo por hundimiento y subsidencia en la Península Ibérica.

3.9.4 Terrenos expansivos

La expansividad del terreno viene definida por la capacidad de los minerales de la arcilla de experimentar cambios de volumen cuando varía su contenido en agua. Los cambios volumétricos que se producen en las arcillas determinan movimientos diferenciales del terreno, con hinchamientos y asientos que afectan de distinta manera a las edificaciones líneas de comunicación. Las presiones que desarrollan los terrenos expansivos pueden superar en ocasiones los 10 kp/cm^2 y los cambios de volumen alcanzan valores de 10%.

Según el Mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España (IGME-CEDEX) el potencial expansivo está relacionado tanto con las características composicionales, texturales y estructurales del suelo como con las condiciones de humedad reinantes en una determinada zona. Siguiendo esta idea se han conjuntado todos estos factores para clasificar los suelos arcillosos en función de su capacidad expansiva, estableciéndose 4 grupos:

I. Arcillas no expansivas o diseminadas en matriz no arcillosa. Riesgo de expansividad nulo o bajo.

II. Arcillas expansivas subordinadas o emplazadas en zonas climáticas sin déficit anual de humedad. Riesgo de expansividad bajo a moderado.

III. Arcillas expansivas localmente predominantes y emplazadas en zonas con déficit anual de humedad. Riesgo de expansividad moderado a alto.

IV. Arcillas expansivas zonalmente predominantes o emplazadas en puntos con problemas derivados de la expansividad. Riesgo de expansividad alto a muy alto.

La figura 4 muestra el Mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España 1:1.000.000 (IGME-CEDEX). Como puede comprobarse en la figura, en la zona que estamos estudiando el riesgo de expansividad de los terrenos arcillosos aflorantes se puede considerar baja.

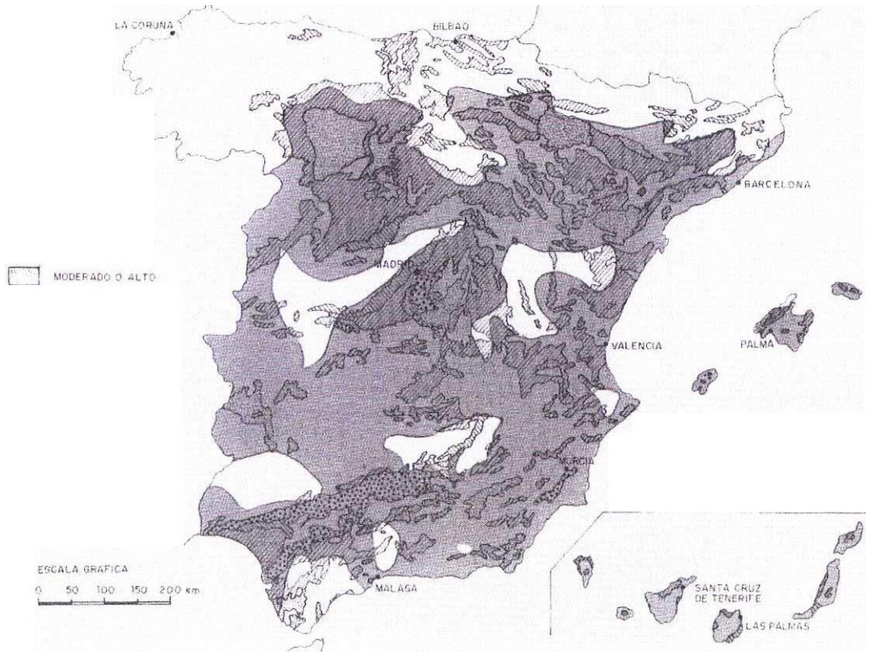


Figura 36. Mapa de arcillas expansivas en la Península Ibérica.

Con la información recabada se no se han detectado materiales arcillosos con presencia de arcillas de tipo expansivo.

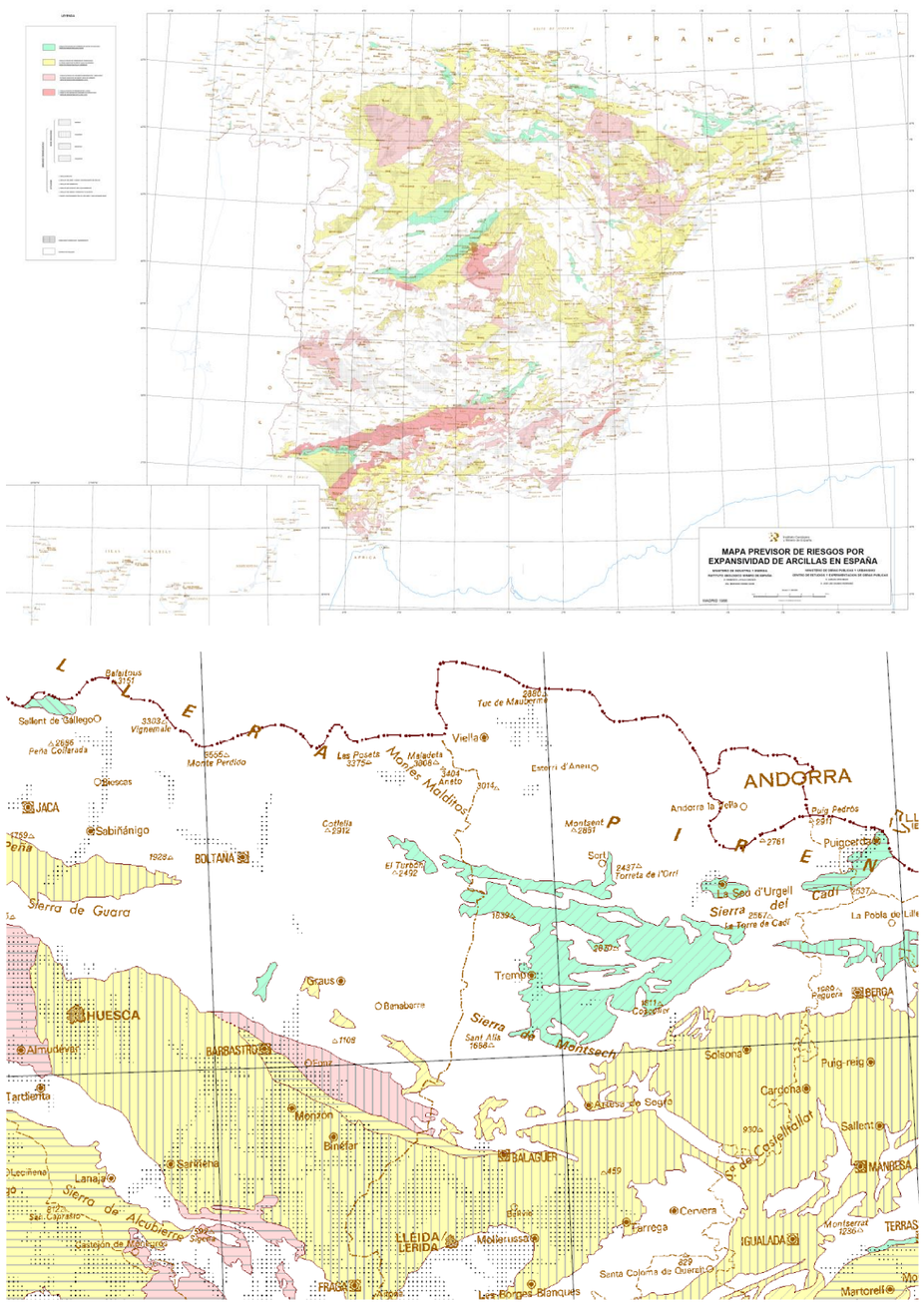


Figura 37. Mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España (IGME). Ampliación de detalle de la zona del proyecto.



3.9.5 Capacidad portante y asientos:

Se diferencian dos tipologías de zonas por su capacidad portante:

I. Áreas con capacidad portante muy baja y asientos elevados, con posibles colapsos por disolución de yesos.

II. Áreas con capacidad portante baja y/o asientos elevados.

Los terrenos compresibles por lo general son capas de baja densidad y resistencia que se presentan frecuentemente saturadas, viéndose incrementada su compresibilidad por la presencia de materia orgánica. La elevada deformabilidad de estos terrenos puede dar lugar a importantes asientos de los rellenos que se cimientan sobre ellos, provocando deformaciones en la obra.

Fundamentalmente se trata de materiales cuaternarios. Los coluviones, derrubios de ladera, aluviones y otros indiferenciados, pueden presentar una capacidad portante media a baja, con asientos importantes en materiales arcillosos. En general la capacidad portante será media en materiales granulares y baja en arcillas, mientras que los asientos serán bajos en materiales granulares y altos en arcillas. Por tanto, cuando las formaciones pizarrosas se encuentren con un alto grado de meteorización, podrán dar lugar a la formación de asientos. Dado el alcance de este estudio no es posible caracterizar cartográficamente la extensión de tales zonas meteorizadas.

Una vez localizadas las zonas en las que afloran este tipo de materiales, las soluciones para evitar las deformaciones pasan por la sustitución de la capa deformable o, en los casos que su espesor sea grande, la mejora in situ del terreno.

En la alternativa escogida se distinguen materiales con una baja capacidad portante debido a su poca compacidad, Qal (suelo aluvial fino) poco consolidado o materiales de relleno R muy localizados (en los Pk 98+800, 100+400, 103+200, del 105+800 al 107+200 y 112+100). También se presentan materiales de baja capacidad portante debido a una baja resistencia al corte, como la unidad Cmmc (margas) del Pk 103+400 al 103+500, la unidad Ty (arcillas y yesos) del Pk 99+300 al 100+500, del Pk 103+400 al 103+600, del Pk 106+850 al 109+700 y el Túnel 107.3B, y la unidad Tcy (calizas, arcillas y yesos) de los Pk 109+700 al 110+400.

3.9.6 Riesgo sísmico

La región pirenaica, que resulta de la convergencia entre las placas Ibérica y Euroasiática a lo largo de la falla Nor-Pirenaica, exhibe una permanente actividad sísmica con eventos de magnitud moderada.

A partir de la información del Servicio de Sismología del Distrito Cartográfico de Cataluña se tienen noticias de la existencia de actividad sísmica en la zona, que se concretó en el año 1923 con un sismo de magnitud 6,6 en Artiga de Lint (localidad situada a 6 km al oeste del Túnel de Viella), además hubo otros 6 sismos destructivos en la misma región des de 1373 hasta 1918

La Sismicidad obtenida mediante registro instrumental una muestra de la permanente actividad sísmica de la zona son los datos instrumentales obtenidos de las diferentes estaciones sismográficas establecidas en el Pirineo, de manera fija o temporal, desde 1984.

La gran mayoría de los sismos registrados presentan una magnitud inferior a 3. Los sismos de magnitud igual o superior a 3 se han registrado a la altura de Puente de Montañana y algo más al este en torno a la Pobla de Segur. La mayor parte de los mismos se localizan en el extremo Norte, aproximadamente entre Pont de Suert y Viella, en donde llegan a alcanzarse una magnitud igual o superior a 3

Respecto a la sismicidad histórica, en el año 1923, existen registros de magnitudes importantes (6,6) en la zona del Valle de Aran (Artiga de Lin) y de intensidades de valor VIII en la escala de Mercalli (modificada Sieberg) en la Canal de Berdún (más hacia el oeste). También se conoce que hubo sismos destructivos en la misma región, en los años 1373, en 1700, en 1870, en 1902, en 1908 y en 1918, así mismo, en Bagneres de Bigorre el 21/06/1660, se registró un sismo de intensidad VIII (M.S.K.) y en la zona próxima a Girona se registran dos sismos de intensidad VIII (M.S.K.) en los años 1427 y 1428.

Si se toma como referencia la magnitud registrada de 6,6 o su equivalente de intensidad VIII (M.S.K.) y se aplica la ley de atenuación experimental de Sponheuer, se puede obtener para el extremo Norte de la banda del estudio una intensidad sísmica que oscila entre IV y VI.

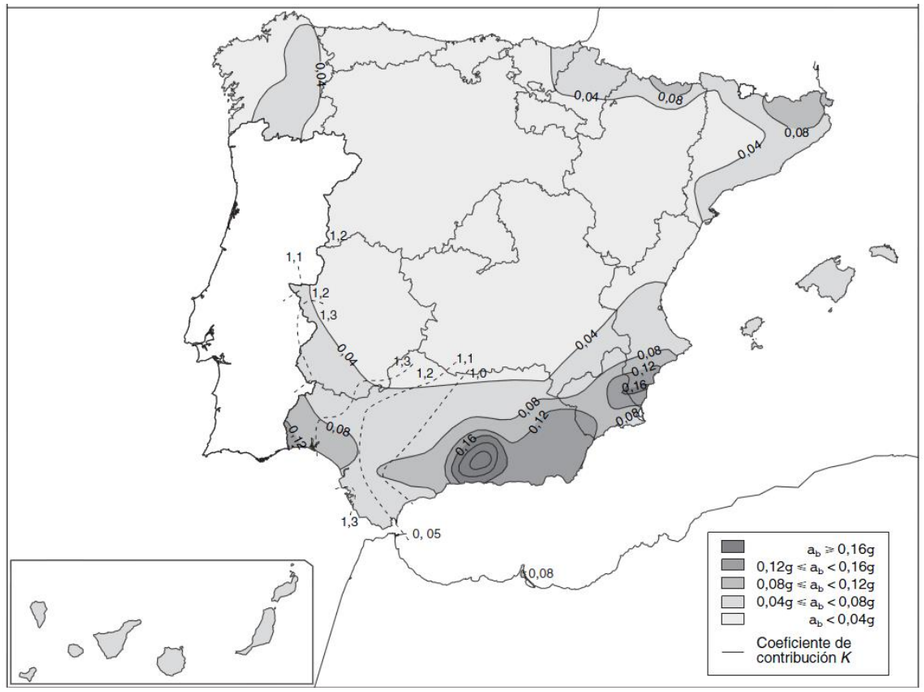


Figura 38. Mapa de peligrosidad Sísmica de España según la Norma Sismorresistente NCSE-02

Para el cálculo de la peligrosidad sísmica en términos de intensidad (I), se aplica la relación $\log_{10}A=0,30103*I - 0,2321$, que permite obtener la aceleración horizontal característica, a partir de aquella. Para las intensidades de IV-VI, se les asignan respectivamente valores de 9,4 y 37,5 cm/s^2. Estos valores concuerdan con los obtenidos para la mayor parte de la zona, en base a los datos recogidos en la Norma de Construcción Sismoresistente (NCSE-02), con un valor de aceleración sísmica básica inferior a 0,04g, a excepción del sector más septentrional en donde puede estimarse de 0,04g, lo que significa valores de aceleración máxima inferiores o iguales a los 40 cm/s^2.

3.10 Descripción geológica de las alternativas

A continuación se pasa a tramificar el trazado, considerando por separado cada una de las dos unidades geoestructurales descritas anteriormente. Como regla general, las referencias que se van a exponer a continuación, se refieren a medidas realizadas en el eje de la traza.

3.10.1 Sierras Interiores

Esta unidad geoestructural comprende, respecto a las alternativas de trazado, desde el inicio del proyecto hasta el norte de la población de Pont de Suert. Esta unidad está constituida por materiales calcáreos de dirección E-O, en general con relieves montañosos con pendientes muy fuertes, que se presentan formando una estructura compleja de pliegues y mantos de cabalgamiento con vergencia hacia el Sur.

Des del inicio del primer tramo (km 94+957) y hasta la población de *Sopeira*, el trazado se apoya sobre depósitos coluviales (Qcol) y de terraza del río Noguera Ribagorzana, cuyo sustrato está constituido por depósitos turbidíticos de la unidad (Ct), y que constituyen relieves prácticamente planos en el ámbito del corredor en estudio.

A continuación, a la altura de la población de *Sopeira* comienza una secuencia de depósitos Cretácicos de naturaleza calcárea que forman grandes relieves. Estos se extienden hasta aproximadamente el PK 99+000 del nuevo trazado previsto (Tramo 1A), donde la alternativa propuesta pasa a discurrir sobre depósitos de edad Triásica, compuestos en su mayor parte por margas y arcillas yesíferas (Ty).

Los depósitos triásicos se extienden hasta aproximadamente el PK 100+000 del nuevo trazado (Tramo 1A), donde por medio de un manto de cabalgamiento la alternativa pasa a discurrir de nuevo por depósitos cretácicos calcáreos muy fracturados y plegados.

Posteriormente, a la altura aproximada del PK 105+000 del nuevo trazado (Tramo 2A), la alternativa pasa a apoyarse en una pequeña franja sobre depósitos dolomíticos Jurásicos de la unidad (Jd).

A continuación, ya en la inmediaciones de la población de *Pont de Suert*, la alternativa vuelve a apoyarse sobre los depósitos Triásicos (arcillosos, yesíferos, calizos y ofíticos), parcialmente cubiertos en el corredor de estudio por los depósitos de terraza (Qt) y aluviales (Qal) del río *Noguera Ribagorzana*, y por los depósitos coluviales (Qcol). Estos depósitos se extienden hasta aproximadamente el PK 115+000 del nuevo trazado (Tramo 5B), en las cercanías de la población de *Vilaller*, donde se pasa a la última unidad estructural descrita como Pirineo Axial.

En general se puede concluir que las alternativas de trazado, en su paso por esta unidad estructural, presentan desmontes de gran altura, túneles de longitudes importantes para salvar los fuertes relieves existentes, así como viaductos para el cruce del río Noguera Ribagorzana y los numerosos ríos que vierten sus aguas a este.

3.10.2 Pirineo Axial

Esta unidad se compone por materiales Hercínicos graníticos (paleozoicos) y metamórficos de naturaleza detrítica, pizarras, cuarcitas y términos carbonatados (devónicos).

Esta última unidad estructural comprende, en el ámbito del estudio, desde el Norte de *Pont de Suert*, donde finalizan los materiales mesozoicos, hasta la boca sur del Túnel de *Viella*.

Las alternativas de trazado comienzan apoyándose sobre depósitos de la unidad (Dp), que se encuentra dentro del corredor estudiado parcialmente cubierto por depósitos coluviales (Qcol) y conos de deyección (Qd) asociados a la dinámica de las fuertes laderas existentes, depósitos de terraza (Qt) y de fondo de valle (Qalg) relacionados a la dinámica fluvial del río Noguera Ribagorzana.

Aproximadamente en el PK 120+400 del nuevo trazado (Tramo 6B), las alternativas pasan a apoyarse sobre depósitos de la unidad (Dc) que se extiende hasta aproximadamente el PK 121+800 del nuevo tramo 6B. Estos depósitos están recubiertos prácticamente en su totalidad, en la zona de afección de las alternativas de trazado, por depósitos coluviales (Qcol), y potentes depósitos de conos de deyección (Qd).

A continuación, las alternativas de trazado a su paso por la población de *Bono* y hasta aproximadamente el PK 126+100 del nuevo trazado (Tramo 7C) se apoyan sobre materiales metamórficos de alto grado (Mi) y granodioritas (Gd).

A continuación, las alternativas discurren hacia el norte siguiendo el curso del *Noguera Ribagorzana* atravesando una sucesión de materiales de edades devónicas hasta aproximadamente el Embalse de Baserca. En este sector existen rellenos antrópicos de espesores importantes que son afectados por las alternativas de trazado.

Desde el embalse de Baserca hasta el final del estudio las alternativas, discurren por materiales que pertenecen a un gran batolito granodiorítico (Gd y Gr). Estos materiales, al

igual que ocurría en tramos anteriores, se encuentran parcialmente recubiertos por depósitos coluviales (Qcol), grandes conos de deyección (Qd), depósitos de canchales (Qch) y depósitos morrénicos (Qm), ya en las proximidades de la boca sur del Túnel de *Viella*.

4 GEOTECNIA DEL TRAZADO

4.1 Caracterización de materiales

Los materiales del trazado se han agrupado en formaciones según el origen y la edad morfológica. Estas formaciones engloban una serie de materiales que, en general, reúnen características comunes o similares desde un punto de vista geotécnico.

En este proyecto se han definido las siguientes formaciones:

CUATERNARIO:

Suelo vegetal.

R. Depósitos de origen antrópico. Rellenos.

Qbr: Brecha coluvial.

Qcol. Depósitos coluviales y derrubios de ladera.

Qch: Canchales

Qd. Depósitos de conos de deyección.

Qt. Terraza aluvial del Río Noguera - Ribagorzana.

Qal: Depósito aluvial pirenaico.

Qalg: Depósito aluvial grueso

CRETÁCICO:

Cmmc. Margas y margocalizas.

Cccm. Calizas y calizas margosas.

Cm. Margas grises.

Ccmcm. Calizas, margocalizas y margas.

Ct. Turbiditas.

Ccar. Areniscas calcárias.

Cd. Dolomías masivas.

Cc. Calizas, dolomías, limolitas calcáreas y areniscas.

JURÁSICO – TRIÁSICO – CARBONÍFERO:

Jd. Calizas, dolomías y calcarenitas.

Ty. Arcillas versicolores y yesos.

Tc. Calizas y dolomías.

Tv. Triásico volcánico, ofitas y diabasas.

Td. Areniscas, limolitas, argilitas y conglomerados rojos.

Tcy. Calizas, dolomías, arcillas y yesos.

Cae. Pizarras y esquistos.

DEVÓNICO - SILÚRICO:

Dp. Pizarras negras, arenosas y calizas.

Dc. Calizas versicolores y calcoesquistos.

Dc(p). Calizas negras con pizarras.

Dp(c) Pizarras negras con calizas

Sp. Pizarras negras.

ROCAS METAMÓRFICAS:

Mi. Cuarcitas con intrusiones graníticas. Skarn.

ROCAS PLUTÓNICAS:

Gd. Granodioritas.

Gr. Granito porfiroide.

4.1.1 Ensayo de laboratorio y su análisis estadístico

Para analizar los datos de laboratorio resulta conveniente realizar un proceso estadístico, en el que se obtengan y analicen los valores numéricos de las medidas de centralización (media, mediana, etc.) y los de la medida de dispersión (varianza, desviación típica, coeficiente de variación, etc.).

La medida de centralización más importante de una población de datos es la Media Aritmética X. Dado un conjunto de datos x1, x2, x3,… ,xn, la media aritmética se calcula

mediante la expresión X=S(x1+x2+x3+⋯ +xn)/n. La media tiene la propiedad estadística de equilibrar las desviaciones positivas y negativas de los datos respecto a su valor, actuando, por tanto como "centro de gravedad" para el conjunto de resultados. Su valor resume muy bien la magnitud de la propiedad estudiada en los ensayos de laboratorio.

La Mediana es un valor tal que, ordenados los datos en función de la magnitud de su valor, el 50% es menor que ella y el 50% mayor. Por tanto, al ordenar los datos, la mediana es valor central.

La medida de dispersión más habitual de una población es la Desviación Típica S. Este valor refleja el promedio de las desviaciones de los valores respecto a la media aritmética. Se obtiene a partir de la expresión S=[S (xi-X)2/n]1/2. El valor de su cuadrado S2, se denomina Varianza.

Se denomina Coeficiente de Variación CV al cociente entre la desviación típica y la media. Este parámetro es una medida de la magnitud promedio del error como porcentaje de la media aritmética. En las poblaciones de datos homogéneas es típicamente menor de la unidad. Su este coeficiente es mayor de 1.5, hay que investigar las causas de la heterogeneidad de los datos (litologías diferentes agrupadas en una misma población, aplicación de normas de ensayo diferentes, ensayos mal realizados, etc.).

Desde un punto de vista puramente descriptivo de la población de ensayos, la media y la mediana tienen propiedades estadísticas muy distintas:

La media utiliza todos los datos y es, por tanto el valor que mejor describe el comportamiento general de la población, siempre que dicha población de datos tenga una distribución homogénea. Tiene el inconveniente de que es muy sensible a valores anómalos, y un error de datos o un valor anormal puede modificarla totalmente.

La mediana utiliza menos información de la media, ya que sólo tiene en cuenta el orden de los datos y no su magnitud, pero, en contrapartida, no se ve alterada si algún valor o pequeño grupo de valores son anómalos o erróneos.

En consecuencia, se considera importante calcular la media y la mediana, y efectuar con ella el siguiente análisis:

Si la media y la mediana presentan valores similares, significará que la población de datos es muy homogénea, asignándose a tal población como valor representativo el valor de la media.

Si la media y la mediana difieren, presentando valores numéricos muy diferentes, significará que la población de resultados de laboratorio es asimétrica, lo cual puede significar que la población de datos corresponde a una litología homogénea, pero parte de los ensayos son anómalos, bien por corresponder algunas de las muestras ensayadas a otras litologías, o bien por haberse realizado parte de los ensayos de laboratorio en condiciones distintas a los demás (aplicación de diferente norma de ensayo, diferente esbeltez, fallo en la realización del ensayo, etc.).

En este caso, se precederá a analizar uno a uno los resultados de los ensayos, para tratar de eliminar de la población los correspondientes a otras litologías o los que se han realizado en condiciones diferentes a la mayoría. El proceso de eliminación tenderá a aproximar el valor de la media a la mediana.

Puede ser también que la población sea bimodal, es decir, que se hayan mezclado valores correspondientes a dos litologías diferentes, en cuyos casos se procederá a separar ambas poblaciones de datos, estableciéndose dos litotipos en lugar de uno solo, y obteniéndose la media y mediana de cada uno de ellos.

Una vez homogeneizada la población de resultados, en base a la comparación de la media y la mediana, y asignado un valor medio aritmético a la población de datos de ensayos de laboratorio, se analizará la magnitud de la dispersión obtenida:

En primer lugar se valorará la desviación típica, que como se ha indicado refleja el promedio de la desviación de los resultados de los ensayos respecto de la media aritmética. Si el valor de la desviación típica es bajo (S→0), significará que la media aritmética constituye un buen resumen de la propiedad de la litología ensayada en el laboratorio, y que no se espera que los valores de dicha propiedad se alejen mucho de la media. Valores altos significarán que, en ocasiones, la litología estudiada podrá presentar valores muy distintos de lo reflejado por la media aritmética para la propiedad ensayada en laboratorio.

En segundo lugar se procederá a estimar la magnitud promedio de error cometido en la asignación de valores medios, como el porcentaje de la propia media. Este error viene expresado por el Coeficiente de Variación. Cuanto menor sea la magnitud de dicho coeficiente (CV tienda a 0), menor error tendrá la asignación de la media como valor representativo de la población de resultados de ensayos de laboratorio.

Lo ideal sería que para una población de datos de ensayos de laboratorio, la media y la mediana coincidiesen, y la desviación típica y el coeficiente de variación presentasen

valores bajos. De no darse esta situación ideal, los valores de la desviación típica y el coeficiente de variación proporcionarán información sobre las variaciones en el valor de la propiedad medida que son esperables que puedan suceder.

4.1.2 Rellenos que deberán ser retirados

Se ha identificado una zona del Tramo 4B donde el trazado transcurre sobre un antiguo vertedero controlado.



Figura 39. Panorámica del antigua vertedero controlado (en rojo).

En esta zona, la futura carretera apoya sobre un terraplén bajo el cual se encuentra dicho depósito de rellenos que deberán ser retirados antes de su construcción, de manera que el nuevo terraplén apoye sobre terreno natural.

Las características de este depósito que debe ser saneado son:

Tramo	PK_{inicio}	PK_{final}	Longitud	Área	Potencia media	Volumen
4B	111+990	112+070	80 m	1.675 m^2	5,0 m	8.375 m^3

El material que se obtenga de dicha excavación deberá trasladarse a una nueva ubicación de vertedero puesto que no se puede garantizar su uso.



Figura 40. Detalle del relleno a retirar.

En el apartado PLANOS de este anejo queda perfectamente delimitada esta zona (unidad R), tanto en las plantas geológicas como en los perfiles longitudinales.

4.1.3 Características geotécnicas de las unidades

En las tablas siguientes se resumen los resultados de los ensayos realizados en las diferentes campañas de prospección geotécnica.

Unidad R

Tabla 13 Características geotécnicas de la Unidad R

Unidad R		Rellenos antrópicos		
Excavabilidad		Ripable		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Baja		
Capacidad de drenaje		Alta		
Erosionabilidad		Alta		
Reutilización		De forma general apto para todo-uno y terraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80	2	100,0	
	#2	2	34,0	
	#0,40	2	14,2	
	#0,08	2	6,45	
	LL	1	26,70	-
	LP	1	19,03	-
	IP	1	7,65	-
	W (%)	1	1,02	-
	γd (T/m3)	-	-	-
PG-3	Sales Solubles (%)	1	0,07	-
	SO_3 (%)	1	0,01	-
	Acidez B-G (ml/kg)	1	68	-
	MO%	1	0,05	-
	d.máx. P. Normal.	1	2,12	
	w ópt. P. Normal.	1	9,32	
	d.máx. P. Modificado.	1	2,14	
	w ópt. P. Modificado.	1	5,86	
	COLAPSO (%)			
	Índice colapso (I)	1	3,1	
	Potencial colapso (Ic)	1	3,0	
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO			
	C(Kp/cm^2)			
	Ø			
	EDÓMETRO			
	e0			
	Peso específico (T/m^3)			
	Cc			
	Cs			
	P precons. (Kp/cm^2)			
	Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Qcol

Tabla 14 Características geotécnicas de la Unidad Qcol

Unidad Qcol		Coluvial Pirenaico		
Excavabilidad		Ripable		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		De forma general presentan una capacidad de carga baja		
Capacidad de drenaje		Media		
Erosionabilidad		Alta		
Reutilización		De forma general apto para todo-uno y terraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80	21	100,0	0,0
	#2	21	61,07	21,26
	#0,40	21	47,93	22,40
	#0,08	21	30,30	18,01
	LL	19	28,85	6,99
	LP	19	18,91	3,73
	IP	19	10,02	4,94
	W (%)	4	11,0	0,9
	γd (T/m3)	2	1,82	0,16
PG-3	Sales Solubles (%)	5	0,6	0,214
	SO_3 (%)	18	0,0348	0,035
	Acidez B-G (ml/kg)	15	60,4	90,93
	MO%	7	0,27	0,077
	d.máx. P.Normal.	5	2,1	0,165
	w ópt. P.Normal.	5	11,2	3,232
	d.máx. P.Modificado.	5	2,1	0,149
	w ópt. P.Modificado.	5	7,9	1,908
	COLAPSO (%)			
	Índice colapso (I)	5	4,3	2,17
	Potencial colapso (Ic)	5	4,2	2,112
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO			
	C(Kp/cm^2)			
	Ø			
	EDÓMETRO			
	e0			
	Peso específico (T/m^3)			
	Cc			
	Cs			
	P precons. (Kp/cm^2)			
	Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Qd

Tabla 15 Características geotécnicas de la Unidad Qd

Unidad Qd		Conos de deyección		
Excavabilidad		Ripable		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		De forma general presentan una capacidad de carga media		
Capacidad de drenaje		Alta		
Erosionabilidad		Alta		
Reutilización		De forma general apto para todo-uno y terraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80	10	100,0	0,0
	#2	10	50,29	18,78
	#0,40	10	27,74	13,29
	#0,08	10	16,75	10,51
	LL	7	24,4	5,3
	LP	7	18,8	2,0
	IP	7	5,7	4,9
	W (%)	6	9,0	3,7
	γd (T/m3)	-	-	-
PG-3	Sales Solubles (%)	3	0,18	0,439
	SO_3 (%)	7	0,063	0,055
	Acidez B-G (ml/kg)	3	137,3	108,6
	MO%	4	0,2	0,033
	d.máx. P.Normal.	3	1,9	0,28
	w ópt. P.Normal.	3	13,1	6,882
	d.máx. P.Modificado.	3	2,01	0,246
	w ópt. P.Modificado.	3	11,1	4,627
	COLAPSO (%)			
	Índice colapso (I)	3	4,4	1,96
	Potencial colapso (Ic)	3	4,4	1,914
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO			
	C(Kp/cm^2)			
	Ø			
	EDÓMETRO			
	e0			
	Peso específico (T/m^3)			
	Cc			
	Cs			
	P precons. (Kp/cm^2)			
	Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Qt

Tabla 16 Características geotécnicas de la Unidad Qt

Unidad Qt		Terraza aluvial indiferenciada del Alto Ribagorza		
Excavabilidad		Ripable		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		De forma general presentan una capacidad de carga media		
Capacidad de drenaje		Media		
Erosionabilidad		Alta		
Reutilización		De forma general apto para todo-uno y terraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80	48	97,45	2,0875
	#2	48	54,93	27,82
	#0,40	48	39,77	30,89
	#0,08	48	27,99	26,75
	LL	32	28,53	4,97
	LP	32	19,28	2,35
	IP	32	9,32	4,17
	W (%)	23	9,4	4,8
	γd (T/m3)	1	1,83	-
PG-3	Sales Solubles (%)	4	1,02	0,576
	SO_3 (%)	23	0,063	0,055
	Acidez B-G (ml/kg)	10	53,71	69,33
	MO%	4	0,10	0,032
	d.máx. P.Normal.	4	2,03	0,098
	w ópt. P.Normal.	4	11,21	2,365
	d.máx. P.Modificado.	18	2,07	0,108
	w ópt. P.Modificado.	18	7,50	3,20
	CBR			
	100%	-	-	-
	95%	13	18,63	11,89
	Hinchamiento	-	-	-
	COLAPSO (%)			
	Índice colapso (I)	4	2,53	1,379
	Potencial colapso (Ic)	4	2,50	1,369
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO			
	C(Kp/cm^2)			
	Ø			
	EDÓMETRO			
	e0			
	Peso específico (T/m^3)			
	Cc			
	Cs			
	P precons. (Kp/cm^2)			
	Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Qal

Tabla 17 Características geotécnicas de la Unidad Qal

Unidad Qal		Depósito aluvial pirenaico		
Excavabilidad		Ripable		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga baja		
Capacidad de drenaje		Alta		
Erosionabilidad		Alta		
Reutilización		De forma general apto para terraplenes		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80	14	100,00	0,0
	#2	14	76,52	17,07
	#0,40	14	62,80	25,21
	#0,08	14	39,97	24,04
	LL	6	26,70	5,43
	LP	6	19,03	5,90
	IP	6	7,65	3,35
	W (%)	6	19,20	8,69
	γd (T/m3)	1	1,75	-
PG-3	Sales Solubles (%)	1	0,26	0,0
	SO_3 (%)	2	0,01	0,01
	Acidez B-G (ml/kg)	1	20	0,0
	MO%	1	0,05	0,0
	d.máx. P.Normal.	1	2,22	0,0
	w ópt. P.Normal.	1	8,84	0,0
	d.máx. P.Modificado.	1	2,21	0,0
	w ópt. P.Modificado.	1	5,91	0,0
	CBR			
	100%			
	95%			
	Hinchamiento			
	COLAPSO (%)			
	Índice colapso (I)	1	5,10	0,0
	Potencial colapso (Ic)	1	5,10	0,0
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO			
	C(Kp/cm^2)			
	Ø			
	EDÓMETRO			
	e0			
	Peso específico (T/m^3)			
	Cc			
	Cs			
	P precons. (Kp/cm^2)			
	Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Ct

Tabla 18 Características geotécnicas de la Unidad Ct

Unidad Ct		Turbiditas		
Excavabilidad		Ripable - marginal		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga media		
Capacidad de drenaje		Media		
Erosionabilidad		Media		
Reutilización		De forma general apto para terraplenes y todo-uno		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80	6	100,00	-
	#2	6	86,58	17,07
	#0,40	6	84,28	25,21
	#0,08	6	77,40	24,04
	LL	4	33,6	5,43
	LP	4	18,15	5,90
	IP	4	15,48	3,35
	W (%)	5	10,65	8,69
	γd (T/m3)	2	1,93	0,01
PG-3	Sales Solubles (%)	-	-	-
	SO_3 (%)	1	0,05	0,01
	Acidez B-G (ml/kg)	-	-	-
	MO%	-	-	-
	d.máx. P.Normal.	-	-	-
	w ópt. P.Normal.	-	-	-
	d.máx. P.Modificado.	-	-	-
	w ópt. P.Modificado.	-	-	-
	CBR			
	100%			
	95%			
	Hinchamiento			
Caracterización mecánica	COMPRESIÓN SIMPLE			
	Qu (Kp/cm2)	9	40,00	34,27
	Deform. En rotura (%)	9	2,17	0,53
	COMP. TRIAXIAL			
	C(Kp/cm^2)	1	0,4	-
	Ø	1	28º	-
	EDÓMETRO			
	e0			
	Peso específico (T/m^3)			
	Cc			
	Cs			
	P precons. (Kp/cm^2)			
	Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Ccar

Tabla 19 Características geotécnicas de la Unidad Ccar

Unidad Ccar		Areniscas calcáreas		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga elevada		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Apto para pedraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80 #2 #0,40 #0,08			
	LL LP IP			
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100% 95% Hinchamiento			
Caracterización mecánica	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm2) Deform. En rotura (%)	 3 3	 74,20 2,58	 0,06 37,63
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			 - -
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	1	0,069	-
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Cd

Tabla 20 Características geotécnicas de la Unidad Cd

Unidad Cd		Dolomías masivas		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga elevada		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Apto para pedraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80 #2 #0,40 #0,08			
	LL LP IP			
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100% 95% Hinchamiento			
Caracterización mecánica	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			 - -
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	1	0,15	-
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Cc

Tabla 21 Características geotécnicas de la Unidad Cc

Unidad Cc		Dolomías, limolitas calcáreas y conglomerados rojos		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga alta		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Material apto para pedraplén y todo-uno		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80	4	100,0	0,0
	#2	4	24,55	34,94
	#0,40	4	21,98	31,52
	#0,08	4	16,25	24,20
	LL	2	24,45	3,61
	LP	2	18,0	3,68
	IP	2	6,45	0,07
	W (%)	1	2,75	
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100% 95% Hinchamiento			
Caracterización mecánica	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			- -
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	9	0,15	0,06
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Ty

Tabla 22 Características geotécnicas de la Unidad Ty

Unidad Ty		Arcillas versicolores y yesos		
Excavabilidad		Ripable, localmente ripabilidad marginal		
Agresividad del Suelo		Media a alta		
Capacidad portante		De forma general presenta una capacidad de carga baja a media		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Alta		
Reutilización		Material no apto para terraplenes		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80	12	100,0	-
	#2	12	80,03	22,01
	#0,40	12	66,18	21,03
	#0,08	12	56,78	21,57
	LL	11	30,02	8,21
	LP	11	19,88	3,84
	IP	11	10,12	6,25
	W (%)	10	22,02	14,87
	γd (T/m3)	6	1,91	0,13
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)	2	0,12	0,03
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO C (Kp/cm^2) Ø	 1 1	 0,0 41,0	 - -
	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)	 7 7	 47,52 2,19	 33,15 0,19
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø	 2 2	 0,30 26,5º	 0,1 4,5º
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Tc

Tabla 23 Características geotécnicas de la Unidad Tc

Unidad Tc		Calizas y dolomías		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga elevada		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Apto para pedraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80 #2 #0,40 #0,08			
	LL LP IP			
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO C (Kp/cm^2) Ø			
	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	1	0,05	-
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Tv

Tabla 24 Características geotécnicas de la Unidad Tv

Unidad Tv		Triásico volcánico, ofitas y diabasas		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Media		
Capacidad portante		Capacidad de carga alta		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Material apto para pedraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80 #2 #0,40 #0,08			
	LL LP IP			
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO C (Kp/cm^2) Ø			
	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	3	0,65	0,24
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Td

Tabla 25 Características geotécnicas de la Unidad Td

Unidad Td		Areniscas, limolitas, argilitas y conglomerados rojos		
Excavabilidad		Marginal a voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga alta		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Material apto para pedraplén y todo uno		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80 #2 #0,40 #0,08			
	LL LP IP			
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)	1	0,07	-
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO C (Kp/cm^2) Ø			
	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)	 1 1	 129,02 1,4	 - -
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	2	0,28	0,07
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Tcy

Tabla 26 Características geotécnicas de la Unidad Tcy

Unidad Tcy		Calizas, arcillas y yesos		
Excavabilidad		Ripable a ripable marginal en niveles de calizas y yesos		
Agresividad del Suelo		Media a alta		
Capacidad portante		De forma general presentan una capacidad de carga baja a media		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Alta		
Reutilización		Material no apto para terraplenes		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80	1	100,0	-
	#2	1	56,0	-
	#0,40	1	29,7	-
	#0,08	1	20,9	-
	LL	1	24,8	
	LP	1	18,7	
	IP	1	6,10	
	W (%)	1	12,07	
	γd (T/m3)	1	2,01	
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)	2	3,85	0,0
	Acidez B-G (ml/kg)	1	39,0	-
	MO%			
	d.máx. P.Normal. w ópt. P.Normal.			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
Caracterización mecánica	CORTE DIRECTO C (Kp/cm^2) Ø			
	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)	 5 5	 53,94 4,43	 37,146 0,08
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)			-
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Dp

Tabla 27 Características geotécnicas de la Unidad Dp

Unidad Dp	Pizarras negras
Excavabilidad	Ripable marginal a voladura
Agresividad del Suelo	Baja
Capacidad portante	De forma general capacidad de carga alta a media.
Capacidad de drenaje	Baja
Erosionabilidad	Baja
Reutilización	De forma general apto para rellenos todo-uno

Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80	1	100,0	-
	#2	1	33,8	-
	#0,40	1	17,9	-
	#0,08	1	13,2	-
	LL	1	31,2	-
	LP	1	21,8	-
	IP	1	9,4	-
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)	1	2	-
	MO%	2	0,04	0,02
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100%. 95% Hinchamiento			
Caracterización	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	1	0,05	-
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Dc

Tabla 28 Características geotécnicas de la Unidad Dc

Unidad Dc	Calizas versicolores y calcoesquiestos
Excavabilidad	Ripable marginal
Agresividad del Suelo	Baja
Capacidad portante	Capacidad de carga media-alta
Capacidad de drenaje	Baja - Media
Erosionabilidad	Baja
Reutilización	Apto para pedraplén y todo-uno

Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80			-
	#2			-
	#0,40			-
	#0,08			-
	LL			-
	LP			-
	IP			-
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100%. 95% Hinchamiento			
Caracterización	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	2	0,52	0,32
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Dcp

Tabla 29 Características geotécnicas de la Unidad Dcp

Unidad Dcp		Calizas negras con pizarras		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga alta		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Apto para pedraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80			-
	#2			-
	#0,40			-
	#0,08			-
	LL			-
	LP			-
	IP			-
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100%. 95% Hinchamiento			
Caracterización	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	3	0,17	0,05
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Mi

Tabla 30 Características geotécnicas de la Unidad Mi

Unidad Mi		Cuarcitas con intrusiones graníticas. Skarn.		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga alta		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Apto para pedraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		Valores obtenidos		
		nº datos	media	desviación
Clasificación	#80			-
	#2			-
	#0,40			-
	#0,08			-
	LL			-
	LP			-
	IP			-
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)			
	Acidez B-G (ml/kg)			
	MO%			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100%. 95% Hinchamiento			
Caracterización	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)			
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	1	0,44	-
	Rp (kp/cm^2)			

Unidad Gd

Tabla 31 Características geotécnicas de la Unidad Gd

Unidad Gd		Granodioritas		
Excavabilidad		Voladura		
Agresividad del Suelo		Baja		
Capacidad portante		Capacidad de carga alta		
Capacidad de drenaje		Baja		
Erosionabilidad		Baja		
Reutilización		Apto para pedraplén		
Campaña de prospección geotécnica				
Tipo de ensayo		**Valores obtenidos**		
		nº datos	**media**	**desviación**
Clasificación	#80			-
	#2			-
	#0,40			-
	#0,08			-
	LL			-
	LP			-
	IP			-
	W (%)			
	γd (T/m3)			
PG-3	Sales Solubles (%)			
	SO_3 (%)	2	0,065	0,025
	Acidez B-G (ml/kg)	1	16,0	-
	MO%			
	d.máx. P.Modificado. w ópt. P.Modificado.			
	CBR 100%. 95% Hinchamiento			
Caracterización	COMPRESIÓN SIMPLE Qu (Kp/cm^2) Deform. En rotura (%)	 2 2	 160,9 1,76	 33,9 0,09
	COMP. TRIAXIAL C(Kp/cm^2) Ø			
	EDÓMETRO e0 Peso específico (T/m^3) Cc Cs P precons. (Kp/cm^2) Cc (Skempton)			
	Is(50) (N/m^2)	1	0,41	-
	Rp (kp/cm^2)			

4.1 Estudio de desmontes

4.1.1 Objetivo y metodología.

El estudio de los desmontes tiene como objetivo analizar tanto la estabilidad de la excavación como el aprovechamiento de los materiales procedentes de la misma. Para ello se ha realizado una tabla resumen de todos los desmontes proyectados donde se indica las características particulares de cada uno de ellos.

Para el caso de la estabilidad se ha establecido unos criterios generales a partir de las recomendaciones de diferentes autores basadas en las características geomecánicas del macizo rocoso que se va a excavar.

A continuación y siguiendo las directrices del Pliego de Cláusulas Particulares, se van a estudiar los desmontes que superen los 30 metros de altura cuando el corte del terreno sea en desmontes en ambos bordes, y aquellos con más de 20 metros de altura en los que se corte el terreno a media ladera y la pendiente transversal del terreno sea superior a unos 25-30º, y así poder definir la inclinación de los taludes definitivamente.

Los datos de partida indispensables para el análisis de estabilidad para el caso de los taludes en roca, derivan de las estaciones geomecánicas realizadas para cada una de las litologías afectadas.

Para el caso del aprovechamiento de los materiales, se han utilizado los datos aportados por las campañas de prospección geotécnica realizadas.

En cuanto a los métodos de excavación, se han analizado los valores de velocidades de las ondas ***p*** analizadas mediante los ensayos de sísmica de refracción.

4.1.2 Criterios para el diseño

Para el diseño de los taludes de cada desmonte se han analizado los siguientes aspectos:

- Naturaleza y resistencia de los materiales
- Estructura del macizo rocoso
- Existencia de niveles de agua
- Excavabilidad de los materiales
- Geometría del desmonte
- Estabilidad general y local de cada talud

- Posible utilización del material excavado
- Características del material de fondo de desmonte
- Análisis de los desmontes de la carretera actual

De todo este análisis, se han obtenido las siguientes conclusiones generales:

De forma general, los taludes propuestos son algo más conservadores que los que se observan en los taludes existentes a lo largo de la N-230.

En el trazado se distinguen básicamente por su comportamiento materiales tipo suelo y tipo roca. Los materiales tipo suelo se corresponden en general a niveles de terraza, materiales coluviales y aluviales, así como a niveles de alteración de las formaciones rocosas. El resto de los materiales atravesados son de tipo rocoso, no obstante, de cara al estudio de estabilidad se han distinguido dos grupos. Un primer grupo se encuentra constituido por rocas blandas de estructura masiva mientras que un segundo grupo corresponde a aquellas rocas formadas por intercalaciones de estratos blandos y duros que presentan una estructura subhorizontal. Para el primer grupo se ha realizado un estudio de estabilidad similar al realizado en los suelos, determinando el coeficiente de seguridad frente a deslizamientos de pie de talud y deslizamientos profundos. En el segundo grupo se han incluido aquellas formaciones rocosas cuyos problemas de estabilidad se encuentran relacionados con la formación de cuñas o planos de deslizamiento.

4.1.2.1 Desmontes en suelo y roca blanda

El talud propuesto para la excavación de los desmontes en las formaciones cuaternarias es de 3H:2V. Estos materiales aparecen como recubrimiento del sustrato a lo largo de todos los tramos alcanzando espesores que varían entre 2 y 6 metros, aunque puntualmente se podrían alcanzar potencias superiores.

Desde el Tramo 1A hasta el Tramo 5B, predominan las formaciones cretácicas, jurásicas y triásicas, para las cuales se ha adoptado taludes que van desde 1H:1V hasta 1H:3V, según la particularidad de cada desmonte.

Tal como indica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera todos aquellos desmontes de altura mayor a 15m deberán presentar una berma intermedia de 2m de ancho.

La estabilidad de desmontes en suelos y rocas blandas de estructura masiva, se ha analizado mediante el programa *GEOSTRU SLOPE Version 2007.4.* Una vez introducidos todos los datos relativos al desmonte, el programa genera posibles superficies de rotura para las que determina el coeficiente de seguridad siguiendo el método simplificado de Bishop o Janbu. Como resultado del cálculo se obtienen las 10 superficies de rotura con menor coeficiente de seguridad.

El análisis se ha efectuado para la situación de obra terminada (largo plazo) considerando aceptable un coeficiente de seguridad mayor o igual a 1,5. Los parámetros geotécnicos de cálculo se han obtenido a partir de los ensayos de resistencia realizados o, directamente de la bibliografía, teniendo en cuenta la descripción del material en las zonas donde no se disponía de ensayos.

Los desmontes analizados son los de mayor altura para cada una de las litologías susceptibles de experimentar este tipo de estabilidad, por lo que el cálculo queda del lado de la seguridad. *(Apéndice 10: Cálculos de estabilidad)*

4.1.2.2 Desmontes en roca

El estudio de los desmontes en roca se ha realizado a partir de la información obtenida tanto de los levantamientos de afloramientos, como de los datos aportados por los diferentes sondeos ejecutados.

Para el análisis de estabilidad de taludes se ha considerado, inicialmente, que la misma viene condicionada por las características de las discontinuidades. Para caracterizar la resistencia al corte de las discontinuidades, se ha utilizado el criterio de Barton, y para el análisis de estabilidad de las posibles cuñas, se ha empleado el criterio de Hoek & Bray.

A partir de los resultados de este estudio se ha adoptado los taludes de proyecto, teniendo en cuenta también otros criterios de carácter ingenieril, como son la posible evolución de los materiales, la distribución de los datos manejados (bondad de extrapolación), etc.

El criterio de Barton & Choubey (1976, 1985) establece una ley empírica que relaciona la resistencia al corte en juntas rugosas de un macizo rocoso con la tensión normal, en función de unos parámetros empíricos conocidos mediante ensayos, ya sea en laboratorio o en campo.

El planteamiento matemático de dicho criterio es el siguiente:

$$\tau = \sigma \cdot tg\left[JRC \cdot Log\left(\frac{JCS}{\sigma}\right) + \phi_r \right]$$

Donde:

$\tau =$ Resistencia de pico al corte de las discontinuidades rugosas.

$\sigma =$ Tensión efectiva normal.

JRC = Coeficiente de rugosidad de la litoclasa

JRS = Resistencia a la compresión simple en las paredes de la litoclasa.

$\phi =$ Ángulo de rozamiento residual. (*30º para este estudio*)

En taludes sobre macizos rocosos con una o varias familias predominantes de discontinuidades, es probable la formación de cuñas y se debe prevenir su inestabilidad. Para ello, es muy útil representar el plano del talud y las familias de discontinuidades utilizando las proyecciones estereográficas. Cuando en un macizo rocoso existen distintas familias de discontinuidades, éstas se agrupan en zonas definidas del gráfico.

La estabilidad de los taludes se estudia en dos fases consecutivas. Primeramente se representan los planos de las discontinuidades y el talud mediante la proyección estereográfica. En estos diagramas, se observa las posibles combinaciones de planos de discontinuidad que pueden producir inestabilidades dependiendo de la inclinación del talud. Cuando sea necesario llegar a taludes muy tendidos para evitar que dichas combinaciones tengan salida, se calcula su estabilidad teniendo en cuenta el equilibrio de fuerzas que afectan las cuñas o bloques considerados.

Los cálculos se realizan mediante el modelo expuesto por Hoek & Bray. El factor de seguridad se obtiene como cociente entre las fuerzas resistentes del terreno y las fuerzas que tienden a provocar el deslizamiento.

Por último hay que resaltar que la estructura del macizo rocoso considerada en el análisis del talud proviene, según se ha indicado, de los datos obtenidos en los levantamientos geomecánicos realizados. Dado que éstos se han llevado a cabo en zonas superficiales del macizo, que las condiciones de trabajo no tienen por qué ser idénticas a las estudiadas, y que corresponde a un modelo aproximado a confirmar durante la excavación del desmonte, se recomienda un detallado seguimiento del mismo con objeto de comprobar la estructura real del medio rocoso, lo que permitirá corregir los imprevistos que puedan surgir.

Se considera adecuado, de acuerdo con la experiencia en la ejecución y mantenimiento de desmontes en roca, la adopción de sistemas que eviten que los posibles desprendimientos de piedras del talud puedan alcanzar la plataforma, con el consiguiente peligro que ello supondría para el tráfico.

Una de las posibles soluciones es la de adoptar cunetones en el pie del talud definidos de acuerdo con las recomendaciones de A.M. Ritchie, 1963.

En cualquier caso, es previsible el empleo local de bulones de refuerzo en cualquier formación y la protección del talud final con mallas. Con el fin de no empeorar las características geotécnicas de los materiales excavados debe preverse la utilización de precorte para obtener una excavación de los taludes limpia en aquellos casos en los que se utilice voladura para su ejecución.

Los desmontes de altura superior a 30m se estudiarán de manera individualizada en apartados posteriores, independientemente de las formaciones a las que afecten.

En general, en los casos en que se corten los metros más superficiales, con material menos cementado, se recomiendan taludes tendidos del orden 3(H):2(V) o 1(H):2(V) en desmontes de escasa entidad.

Como medidas complementarias, será necesario adoptar, al menos localmente, las siguientes actuaciones:

- Protecciones contra la erosión.

  -Berma horizontal con cuneta revestida a lo largo de la superficie de contacto de la roca con la cobertera de materiales permeables.

  -Drenaje profundo mediante drenes californianos en las zonas con humedad.

  -Zanjas drenantes transversales al talud en las zonas más húmedas y con manantiales.

  -Repiés de escollera a lo largo del pie de los desmontes.

  -Cunetas revestidas en la coronación de los desmontes.

  -Bulonado ocasional o sistemático.

  -Posibilidad de ejecución de muros de anclados.

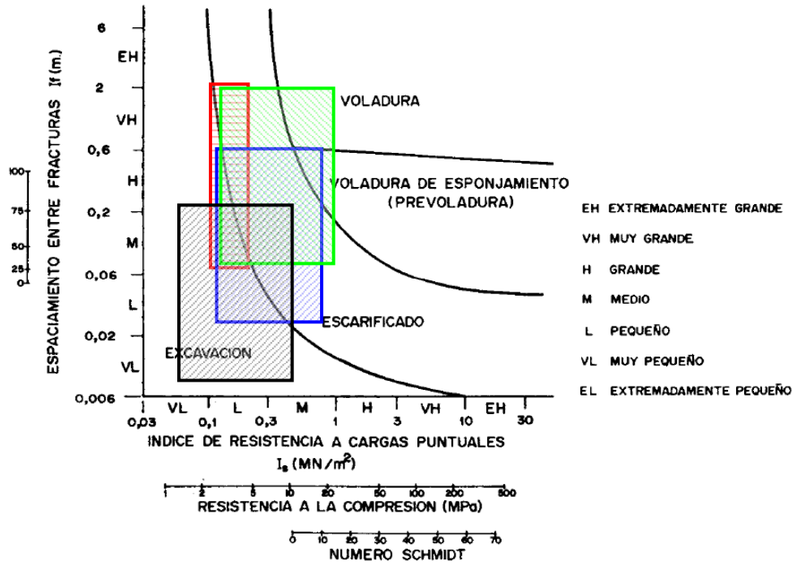
4.1.3 Excavabilidad

Los suelos cuaternarios y rocas meteorizadas serán excavables a causa de su baja resistencia. Se ha comprobado la excavabilidad de estos materiales durante las

campañas de prospección de campo durante las cuales se han alcanzado profundidades de 3 a 4 metros con retroexcavadoras ligeras.

Para definir la excavabilidad de las formaciones rocosas, cuando éstas están sanas, se ha seguido el criterio de *Franklin et al*. La siguiente figura corresponde al diagrama de excavabilidad en función del índice de resistencia a cargas puntuales (I_s) y el espaciado de las fracturas.

De las estaciones geomecánicas se obtiene el espaciado de las fracturas y, por otro lado, se dispone de un amplio registro de Índices de resistencia a cargas puntuales (I_s). De este modo, se ha podido representar, mediante polígonos, las formaciones rocosas agrupadas por comportamientos similares.



Ccmcm, Ty, Tv, Dp.

Cd, Cc, Td, Mi, Gd.

Cm, Ct, Tcy, Sp.

Cmmc, Dc, Dcp.

Tabla 32 Datos de fracturación e índice de resistencia puntual.

Unidad	Investigación	Espaciado de fracturas (m)	I_s medio (MN/m^2)
Cmmc Margas y margocalizas	EG-250 EG-251	0,06 a 2,0	0,16
Cm Margas grises	-	-	-
Ccmcm Calizas, margocalizas y margas	EGT-243-1	0,2 a 0,6	0,24
Ct Turbiditas	-	-	-
Cd Dolomías masivas	EGT-255-1	0,2 a 2,0	0,13
Cc Calizas y areniscas	EGT-229-1 EG-252 EGT-253-1	0,2 a 2,0	0,13
Ty Arcillas versicolores y yesos	EG-260 EGT-246-1	0,2 a 0,6	0,22
Tv Triásico volcánico, ofitas y diabasas	EGT-262-1	0,06 a 0,6	0,58
Td Areniscas, argilitas y conglomerados rojos	EGT-270-1	0,6 a 2,0	0,33
Tcy Calizas, dolomías, arcillas y yesos	-	-	-
Dp Pizarras negras arenosas	EG-263	0,02 a 0,6	0,10
Dc Calizas versicolores y calcoesquistos	EGT-275-1 EGT-285-1	0,06 a 2,0	0,18
Dcp Calizas negras y pizarras	EGT-279 EGT-280-1	0,06 a 2,0	0,16
Sp Pizarras negras	-	-	-
Mi Cuarcitas con intrusiones graníticas	EGT-277-1	0,2 a 0,6	0,44
Gd Granodioritas	EGT-278	0,2 a 2,0	0,40

También se puede analizar la excavabilidad en función de la calidad del macizo rocoso, el cual relaciona el método de excavación con los valores del índice RMR tal como se muestra en la siguiente tabla:

Valor RMR	Excavación del macizo
< 30	Excavable
31 – 60	Ripable/Escarificable
61 – 100	Volable

4.1.4 Coeficiente de paso o esponjamiento

El coeficiente de paso de los materiales excavados del trazado se obtiene mediante el cociente entre la densidad seca *in situ* y la densidad de referencia recomendada para la puesta en obra.

Las densidades de referencia para la puesta en obra de los distintos materiales, son las siguientes:

- Rellenos tipo terraplén: 95% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Próctor Modificado, o el 100% de la máxima densidad seca obtenida del Próctor Normal.
- Rellenos tipo todo-uno: La que corresponda a una porosidad del 15%.
- Rellenos tipo pedraplén: La que corresponda a una porosidad del 20%.

A vertedero se estima que el material quedará con una densidad del 80% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Próctor Modificado o, del 85% del Prócotor Normal.

Para los materiales que se van a excavar y reutilizar en los rellenos tipo terraplén, los coeficientes de paso o de variación volumétrica C_{vu} vienen determinados por la expresión:

$$C_{vu} = 100 \cdot \frac{\gamma_{dm} / \gamma_{dmáx}}{G_c}$$

donde:

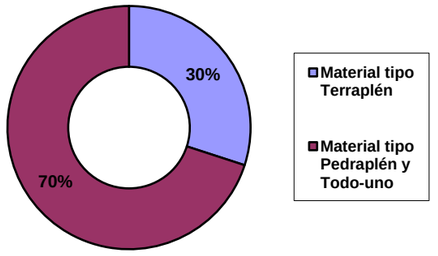
- γ_{dm}= Valor medio de las densidades secas en el estado natural del material (T/m^3), obtenido de muestras inalteradas, y en función de la granulometría en los materiales granulares donde no se dispone de ellas.
- $\gamma_{dmáx}$= Valor medio de las densidades máximas correspondiente al ensayo de apisonado Próctor de referencia (T/m^3).
- G_c= Grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento, respecto del máximo obtenido en el Próctor.

Suponiendo que el grado de compactación exigido es del 95%, la expresión queda:

$$C_{vu} = 1{,}052 \cdot \gamma_{dm} / \gamma_{dmáx}$$

Por otro lado, para los rellenos tipo pedraplén o todo-uno, no es aplicable dicha expresión, dado que los tamaños resultantes de la excavación (roca) son muy variables oscilando entre bloques, gravilla o limos. En este tipo de rellenos, el cálculo del coeficiente de paso es independiente de las densidades inicial y final, únicamente depende del porcentaje de huecos (porosidad) de la puesta en obra.

Del presente estudio se concluye el siguiente porcentaje de material excavado:



Materiales de tipo terraplén

Los materiales de las formaciones Qcol, Qd, Qt y Qal que se excaven de los desmontes del trazado, se podrán utilizar para la construcción de rellenos tipo terraplén.

$$\boxed{Coeficiente\ de\ paso = 1{,}14}$$

Materiales de tipo todo-uno y pedraplén

Los materiales de las formaciones rocosas que se excaven de los desmontes del trazado, aportarán materiales tipo todo-uno (cuando contengan finos) y tipo pedraplén.

La densidad mínima de puesta en obra será la que corresponda a una porosidad del 15% para todo-uno, y 20% para pedraplén.

$$\boxed{Coeficiente\ de\ paso = 1{,}20}$$

4.1.5 Tabla resumen de desmontes

Tabla 33 Resumen de características de los desmontes

DESMONTE	M. IZQ. / EJE / M. DER.	PK - PK / PK - PK	LONGITUD (m)	ALTURA MÁXIMA (m)	TALUD	INVESTIGACIÓN REALIZADA (S = Sondeo, C = Cata, P = Penetrómetro, T = Talud EGT= Estación geomecánica,	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL A EXCAVAR	EXCAVABILIDAD	CÁLCULOS DE ESTABILIDAD TALUD TIPO	MATERIAL EN FONDO DE DESMONTE	USO DEL MATERIAL
D-1	95+675	95+800	130	11	1H:3V	T-227, T-228	Intercalación de areniscas y lutitas (Ct)	100% Ripable		Roca	Todo-uno
	Tramo 1A										
	95+725	95+790	65	3	3H:2V						
D-2	95+865	96+045	180	9	1H:3V	T-227, T-228	Intercalación de areniscas y lutitas (Ct) Depósitos de terrazas aluviales (Qt)	100% Ripable		Adecuado	50% Terraplén 50% Todo-uno
	Tramo 1B										
	95+975	96+030	55	3,5	1H:3V						
D-3	95+960	96+060	100	26	1H:1V	S-T1-S1	El fondo de desmontes corresponde a una intercalación de areniscas y lutitas (Ct). Emboquille sur del Túnel 96.1 A.	100% Ripable	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 15 metros.	Roca	Todo-uno
	Tramo 1A										
	95+965	96+060	95	14,5	1H:1V						
D-4	96+270	96+345	75	25,0	1H:3V	S-T1-S1, T-229, EGT-229	El fondo de desmontes corresponde a una intercalación de areniscas y lutitas (Ct). Emboquille sur del Túnel 96.1B.	100% Ripable	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 15 metros.	Roca	Todo-uno
	Tramo 1B										
	96+290	96+345	55	8,5	1H:3V						
D-7	98+085	98+325	240	19,0	1H:3V	T-232, T233	En la base del desmonte aparecen calizas y dolomías (Cc), la parte superior del desmonte corresponde a depósitos coluviales (Qcol) y derrubios de ladera (Qd).	30% Ripable 70% Voladura	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	30% Terraplén 70% Todo-uno
	Tramo 1B										
	98+085	98+325	240	6,5	1H:3V						
D-8	98+675	98+975	300	25,0	1H:1V	T-234	En la base del desmonte aparecen calizas y dolomías (Cc), la parte superior del desmonte corresponde a depósitos coluviales (Qcol).	90% Ripable 10% Voladura	Pertenece al emboquille de salida del túnel 98.4B. En el lado derecho se incorporará un muro.	Roca	90% Terraplén 10% Todo-uno
	Tramo 1B										
	98+675	98+760	95	5,5	1H:1V						
D-9	99+200	99+240	40	17,5	1H:2V	T-238, EFT-238-1, PS-107, ST1-S2	Roca con grado de alteración III - IV correspondiente a la unidad Ty (arcillas versicolores). La alteración es superficial. Pertenece al emboquille norte del túnel 96.1A	90% Ripable 10% Voladura	Ambos márgenes izquierdo precisan de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Marginal	No apto
	Tramo 1A										
	99+200	99+245	45	19,0	1H:2V						
D-10	99+350	99+445	95	16,0	1H:2V	-	Roca con grado de alteración II correspondiente a la unidad Tc (calizas y dolomías). La alteración es superficial.	90% Ripable 10% Voladura	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	90% Pedraplén 10% Todo-uno
	Tramo 1B										
	99+365	99+445	80	4,0	3H:2V						
D-11	99+450	99+695	245	12,0	1H:2V	T-237	Roca con grado de alteración III - IV correspondiente a la unidad Ty (arcillas versicolores). La alteración es superficial.	90% ripable, 10% excavable		Marginal	80% Terraplén 20% Marginal
	Tramo 1B										
	-	-	-	-	-						
D-12	100+810	100+010	200	36,0	1H:3V	-	Roca con grado de alteración III - IV correspondiente a la unidad Cc (calizas y dolomías). La alteración es superficial.	70% Voladura 30% Ripable	El margen izquierdo precisa de varias bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	100 Pedraplén
	Tramo 1B										
	-	-	-	-	-						
D-13	102+100	102+165	65	19,0	1H:3V		El talud corresponde a la unidad Cccm formada por calizas y calizas margosas.	80% Voladura 20% Ripable	Ambos márgenes precisan de berma intermedia por ser de altura mayor a 15 metros.	Roca	80% Pedraplén 20% Terraplén
	Tramo 1B										
	102+100	102+140	40	10,5	1H:3V						
D-14	102+550	102+710	160	24,0	1H:3V	T-244, T-245	El talud corresponde a la unidad Cc calizas y dolomías.	20% Ripable 80% Voladura	El margen izquierdo precisa de bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	20% Terraplén 80% Todo-uno
	Tramo 1B										
	102+600	102+710	110	8,0	1H:3V						
D-15	103+175	103+265	90	5,0	1H:1V	ST2B-S1	Depósitos coluviales y derrubios de ladera de la unidad Qcol.	100% Ripable		Adecuado	10% No apto 90% terraplén
	Tramo 1B										
	-	-	-	-	-						
D-16	103+235	103+540	305	25,0	2H:3V	SF-1, T-254-1	Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Según sondeo SF-1 aparecen Rocas calizas (Cc) a partir de dos metros.	25% Ripable 75% Voladura	La unidad superficial Qcol deberá ser extendida al 3H:2V y, el resto (Cc), a 2H:3V. La potencia de la unidad superficial Qcol se prevé inferior a 2 metros. El margen izquierdo precisa de bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	50% Pedraplén 50% Todo-uno
	Tramo 2A										
	103+235	103+510	285	9,0	2H:3V						

DESMONTE	M. IZQ.	PK - PK	LONGITUD (m)	ALTURA MÁXIMA (m)	TALUD	INVESTIGACIÓN REALIZADA (S = Sondeo, C = Cata, P = Penetrómetro, T = Talud EGT= Estación geomecánica,	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL A EXCAVAR	EXCAVABILIDAD	CÁLCULOS DE ESTABILIDAD TALUD TIPO	MATERIAL EN FONDO DE DESMONTE	USO DEL MATERIAL
	EJE										
	M. DER.	PK - PK									
D-17	104+095	104+130	35	20,0	1H:1V	SF-1, CT-1, EGT-255-1, T-255	El fondo del desmonte se compone de dolomías masivas de la unidad Cd.	25% Ripable 75% Voladura	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	75% Pedraplén 25% Todo-uno
	Tramo 2A										
	104+095	104+130	35	9,0	1H:1V						
D-18	104-235	104+320	85	8,0	2H:3V	SF-1	Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Las rocas calizas (Cc) aparecen a 2 metros de profundidad.	90% Ripable 10% Voladura		Roca	10% Pedraplén 90% Todo-uno
	Tramo 2A										
	104+235	104+300	65	2,5	2H:3V						
D-19	104+400	104+810	410	16,0	1H:3V	T-256, T-257	Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Las rocas calizas (Cc) aparecen a 2 metros de profundidad.	25% Ripable 75% Voladura	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros y de un muro de hormigón anclado en su base.	Roca	25% Terraplén 75% Pedraplén
	Tramo 2B										
	104+400	104+740	340	7,0	1H:3V						
D-20	105+015	105+390	375	25,0	2H:3V	T2B-C1, CT-3, PT-1, CT-4 , T-258, T-259	Arcillas arenosas con gravas calizas. Bloques de hasta 2m de diámetro (Qcol). El fondo del desmonte está compuesto por calizas jurásicas (Jd).	90% Ripable 10% Voladura	El margen izquierdo precisa de bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Adecuado	80% Terraplén 20% Todo-uno
	Tramo 2A										
	105+055	105+150	95	3,0	2H:3V						
D-21	105+375	105+890	515	16,0	1H:1V	T-256, T-257, T-258, ST2B-S2, CT-2	Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Las rocas calizas (Cc) aparecen a 2 metros de profundidad.	90% Ripable 10% Voladura	El material cuaternario (Qcol) desaparecerá mayormente durante la excavación. En las zonas que permanezca, no superará el metro (1m) de grosor, y se deberá extender 1H:1V. El resto de la excavación será en material Cretácico (Cc) y se precisan bermas cada 10 m de altura.	Roca	90% Pedraplén 10% Terraplén
	Tramo 2B										
	105+500	105+870	370	1,0	1H:1V						
D-22	106+145	106+285	140	35,0	1H:3V	T2B-C1, CT-3, PT-1, CT-4 , T-258, T-259	Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). El fondo de desmonte está compuesto por calizas jurásicas (Jd).	15% Ripable 85% Voladura	El margen izquierdo precisa de bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	85% Pedraplén 15% Terraplén
	Tramo 2B										
	-	-	-	-	-						
D-23	106+665	106+765	100	21,5	1H:1V	T2B-C2, SE-29, T-263	Arcillas arenosas con gravas calizas. Se observan bloques redondeados de hasta 2m de diámetro (Qcol). Triásico volcánico, ofitas y diabasas (Tv).	50% Ripable 50% Voladura	Debido a que el talud 3H:2V no es viable, se propone realizar un muro anclado a pie de desmonte y, después, un talud 1H:1V con malla de protección.	Marginal	50% Pedraplén 50% Todo-uno
	Tramo 3A										
	106+665	106+800	135	7,5	1H:1V						
D-24	107+010	107+430	420	3,0	1H:2V	T2B-C2, SE-29, T-263	Arcillas arenosas con gravas calizas. Bloques redondeados de hasta 2m de diámetro (Qcol). Según sondeo, el fondo de desmonte está formado por lutitas y arcillas (Ty).	100% Ripable		Marginal	75% Pedraplén 15% No Apto
	Tramo 3A										
	107+015	107+085	70	1,0	1H:2V						
D-25	108+150	108+320	170	26,0	1H:1V	SE-29, T3BC-C1	Arcillas arenosas con gravas calizas. Se observan bloques redondeados de hasta 2m de diámetro (Qcol). Triásico volcánico, ofitas y diabasas (Tv).	50% Ripable 50% Voladura	El margen izquierdo precisa de bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	50% Pedraplén 50% Todo-uno
	Tramo 3B										
	108+150	108+320	170	11,5	1H:1V						
D-26	108+400	108+490	90	8,0	1H:1V	SE-29, T3BC-C1	Arcillas arenosas con gravas calizas. Bloques redondeados de hasta 2m de diámetro (Qcol). Según sondeo, el fondo de desmonte está formado por lutitas y arcillas (Ty).	100% Ripable		Roca	60% Pedraplén 40% Terraplén
	Tramo 4B y 4C										
	-	-	-	-	-						
D-27	-	-	-	-	-	T3BC-C1, SE30	Derrubios de ladera (Qcol) y arcillas versicolores con yesos. (Tv)	100% Ripable		Marginal	50% Terraplén 50% No Apto
	Tramo 4B y 4C										
	109+420	109+520	100	10,0	1H:1V						
D-28	-	-	-	-	-	SD-7, CD-8, EGT-264-1	Gravas redondeadas de matriz arenosa (Qt). Por debajo, se encuentran arcillas y yesos que cuando afloran en superficie aparecen bastante meteorizados (Tv).	100% Ripable		Marginal	70% Terraplén 30% No-Apto
	Tramo 4B y 4C										
	109+520	109+650	130	8,5	1H:1V						
D-29	--	--	--	--	--	SD-32, EG-262,	Materiales volcánicos compuestos por ofitas y diabasas de la unidad Tv.	50% Ripable 50% Voladura	El margen derecho precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Adecuado	50% Terraplén 50% Todo-uno
	Tramo 4B y 4C										
	110+950	111+180	230	18,0	1H:3V						
D-30	-	-	-	-	-	SB-33	Calizas, margas y lutitas en arcillas con bloques de yesos (Tcy).	100% Ripable	Se recomienda protección con malla para evitar la caída de material por la alteración del yeso.	Marginal	80% Terraplén 20% No-Apto
	Tramo 4B y 4C										
	112-055	112+200	145	22	1H:3V						
D-31	-	-	-	-	-	T5A-S1, T-268, CD-18	Calizas, margas y lutitas en arcillas con yesos (Tcy)	100% Ripable	Se recomienda protección con malla para evitar la caída de material por la alteración del yeso.	Tolerable	50% Todo-uno 50% No apto
	Tramo 4B										
	114+345	114+455	110	7,5	1H:3V						

DESMONTE	M. IZQ.	PK - PK	LONGITUD (m)	ALTURA MÁXIMA (m)	TALUD	INVESTIGACIÓN REALIZADA (S = Sondeo, C = Cata, P = Penetrómetro, T = Talud EGT= Estación geomecánica,	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL A EXCAVAR	EXCAVABILIDAD	CÁLCULOS DE ESTABILIDAD TALUD TIPO	MATERIAL EN FONDO DE DESMONTE	USO DEL MATERIAL
	EJE										
	M. DER.	PK - PK									
D-32	-	-	-	-	-	T-268, T-270, CD-15, T5A-S1	Roca formada por areniscas de grano fino y lutitas triásicas de color rojo (Td).	80% Voladura 20% Ripable	El margen derecho precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	80% Todo-uno 20% Terraplén
	Tramo 4B y 4C										
	114+600	115+000	400	13,5	1H:3V						
D-33	--	--	--	--	--	EGT-271-1	El material de fondo de desmonte está formado por pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). Superficialmente presenta depósitos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).	40% Voladura 60% Ripable	En la parte superior los materiales del Qcol se tumbaran hasta el 3H:2V. El margen derecho precisa de hasta 2 bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	40% Todo-uno 60% Terraplén
	Tramo 4B y 4C										
	115+450	115+500	50	22,0	1H:1V						
D-34	115+680	115+810	130	9,0	1H:5V	CD-16, SD-3	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp).	10% Ripable 90% Voladura		Tolerable	50% Todo-uno 50% Terraplén
	Tramo 5B										
	115+680	115+820	140	10,0	1H:5V						
D-36	117+380	117+485	105	18,0	1H:5V	T7A-S1, CT-334, EGT-265	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). El material superficial son sedimentos de terraza aluvial (Qt).	80% Voladura 20% Ripable	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	80% Todo-uno 20% Terraplén
	Tramo 5B										
	117+390	117+465	75	6,0	1H:5V						
D-33'	-	-	-	-	-	PS-113, T-273, CF-37	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp).	100% Voladura	El margen derecho precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	80% Todo-uno 20% Terraplén
	Tramo 5C										
	116+400	117+075	675	18,0	1H:5V						
D-34'	117+180	117+215	35	7,0	1H:5V		El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). Emboquille sur Túnel	100% Voladura	El margen derecho precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	80% Todo-uno 20% Terraplén
	Tramo 5C										
	117+160	117+215	55	15,0	1H:5V						
D-35'	117+480	117+540	60	10,0	1H:5V		El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). Emboquille norte Túnel	100% Voladura	El margen derecho precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	80% Todo-uno 20% Terraplén
	Tramo 5C										
	117+480	117+540	60	19,0	1H:5V						
D-36'	117+620	117+840	220	4,0	1H:5V		El material de fondo de desmonte está formado por pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). Superficialmente presenta depósitos coluviales y derrubios de ladera (Qd).	50% Voladura 50% Ripable		Roca	80% Todo-uno 20% Terraplén
	Tramo 5C										
	117+620	117+880	260	8,0	1H:5V						
D-37	-	-	-	-	-	CD-21	Terraza aluvial (Qt)	100% Ripable		Tolerable	Terraplén
	Tramo 6B y 6C										
	118+825	119+140	315	6,5	3H:2V						
D-38	--	--	--	--	--	CT-22, PT-5	Depósitos coluviales y derrubios de ladera del unidad Qcol.	100% Ripable		Tolerable	Terraplén
	Tramo 6B y 6C										
	119+210	119+430	220	6,5	3H:2V						
D-39	-	-	-	-	-	CD-21, C-335	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). El material superficial son sedimentos de terraza aluvial (Qt).	70% Ripable 30% Marginal		Tolerable	Terraplén
	Tramo 6B y 6C										
	119+900	120+060	160	6,5	3H:2V						
D-40	120+295	120+350	55	7,0	1H:5V	CT-23	El material de fondo de desmonte corresponde a calizas versicolores y calcoesquistos (Dc).	100% Voladura	El margen derecho precisa de hasta 2 bermas intermedias por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	Pedraplén
	Tramo 6B y 6C										
	120+260	120+350	90	29,0	1H:5V						
D-41	120+350	120+540	190	13,0	3H:2V	CT-23, EGT-275	El material de fondo de desmonte corresponde a calizas versicolores y calcoesquistos (Dc). Por encima aparecen sedimentos de terraza aluvial (Qt).	20% Ripable 80% Voladura	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	85% Pedraplén 15% Todo-uno
	Tramo 6B y 6C										
	120+350	120+550	200	16,0	1H:5V						
D-42	121+010	121+300	290	4,5	1H:3V	CT-25	Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).	100% Ripable	La unidad superficial Qcol deberá ser extendida al 3H:2V y, el resto, a 1H:3V. La potencia de Qcol se prevé inferior a 1 metro.	Roca	40% Pedraplén 60% Todo-uno
	Tramo 6B										
D-43	123+800	124+115	315	12,0	1H:1V		El material de fondo de desmonte corresponde a cuarcitas con intrusiones graníticas (Mi). Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol), y conos de deyección (Qd).	75% Ripable 25% Voladura		Roca	25% Pedraplén 75% Todo-uno
	Tramo 7B										
	123+800	124+060	260	2,0	1H:1V						
	124+180	124+470	290	7,0	1H:1V		El material de fondo de desmonte corresponde a cuarcitas	50% Ripable		Roca	50%

DESMONTE	M. IZQ.	PK - PK	LONGITUD (m)	ALTURA MÁXIMA (m)	TALUD	INVESTIGACIÓN REALIZADA (S = Sondeo, C = Cata, P = Penetrómetro, T = Talud EGT= Estación geomecánica,	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL A EXCAVAR	EXCAVABILIDAD	CÁLCULOS DE ESTABILIDAD TALUD TIPO	MATERIAL EN FONDO DE DESMONTE	USO DEL MATERIAL
	EJE										
	M. DER.	PK - PK									
D-44	Tramo 7B						con intrusiones graníticas (Mi). Superficialmente se encuentran conos de deyección (Qd).	50% Voladura			Pedraplén 50% Todo-uno
	-	-	-	-	-						
D-45	124+540	125+225	775	25,0	1H:4V	ST-5	El material de fondo de desmonte corresponde, un primer tramo a cuarcitas con intrusiones graníticas (Mi), y un segundo tramo a granodioritas (Gd). Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol) y conos de deyección (Qd).	15% Ripable 85% Voladura	Las unidades superficiales Qcol y Qd deberán ser extendidas al 1H:1V.	Roca	15% Terraplén 85% Pedraplén
	Tramo 7B										
	124+580	124+790	210	3,0	1H:1V						
D-46	125+365	125+580	215	17,0	1H:5V	T9-S1, SF-8, T-278, EGT-278-1	El material de fondo de desmonte corresponde, a granodioritas (Gd). Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol) y conos de deyección (Qd).	15% Ripable 85% Voladura	Las unidades superficiales Qcol y Qd deberán ser extendidas al 3H:2V.	Roca	15% Terraplén 85% Pedraplén
	Tramo 7C										
	--	--	--	--	--						
D-47	125+410	125+720	310	24,0	1H:1V	T9-S1, SF-8, T-278, EGT-278-1	El material de fondo de desmonte corresponde, a granodioritas (Gd). Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol) y conos de deyección (Qd).	15% Ripable 85% Voladura	Las unidades superficiales Qcol y Qd deberán ser extendidas al 3H:2V. En el margen derecho se construirá un muro de hormigón.	Roca	15% Terraplén 85% Pedraplén
	Tramo 8A										
	-	-	-	-	-						
D-48	126+400	126+830	430	15,0	1H:5V	T-279, T-280, EGT-280-1, EG-.273	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras con calizas (Dcp), por encima aparecen derrubios de ladera de muy poca entidad.	10% Ripable 90% Voladura	La unidad superficial Qt deberá ser extendida al 3H:2V y, el resto, a 1H:4V.	Roca	10% Terraplén 90% Pedraplén
	Tramo 7B										
	-	-	-	-	-						
D-49	126+400	126+830	430	19,0	1H:5V	T-279, T-280, EGT-280-1, EG-273	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras con calizas (Dcp), por encima aparecen derrubios de ladera de muy poca entidad.	10% Ripable 90% Voladura	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	10% Terraplén 90% Pedraplén
	Tramo 7C										
	126+400	126+660	80	7,0	1H:1V						
D-50	126+840	127+300	470	19,0	1H:5V	CT-32, T-283, SD-36, CD-32	El material de fondo de desmonte corresponde a calizas negras con calizas (Dcp). Por encima aparecen sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).	15% Ripable 85% Voladura	El margen izquierdo precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	15% Terraplén 85% Pedraplén
	Tramo 8B										
	-	-	-	-	-						
D-51	127+095	127+365	270	16,0	1H:5V	CD-32, CT-32, T-283	El material de fondo de desmonte corresponde a calizas negras con calizas (Dcp). Por encima aparecen sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).	80% Voladura 20% Ripable	La unidad superficial Qcol deberá ser retirada en la coronación o, extendida al 3H:2V, para evitar desprendimientos del material. La potencia de dicha unidad superficial, se prevé inferior a 1 metro. Ambos márgenes precisan de berma intermedia por ser altura mayor a 15 metros.	Roca	20% Terraplén 80% Pedraplén
	Tramo 8A										
	127+020	127+315	295	11,0	1H:5V						
D-52	128+100	128+320	220	4,0	3H:2V	T-283, SD-36	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras (Dp), por encima aparecen conos de deyección (Qd).	80% Voladura 20% Ripable		Roca	20% Terraplén 80% Pedraplén
	Tramo 8A										
	128+100	128+205	105	2,0	3H:2V						
D-53	128+420	128+600	180	7,0	3H:2V	T-283, SD-36	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras (Dp), por encima aparecen conos de deyección (Qd).	20% Ripable 80% Voladura		Roca	20% Terraplén 80% Pedraplén
	Tramo 8A										
	128+400	128+585	185	1,0	3H:2V						
D-54	128+725	128+965	240	19,0	1H:10V	EGT-284-1, EGT-287-1, T-284, T-287	El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras con calizas (Dcp), por encima aparecen derrubios de ladera de poca entidad.	100% Voladura	Coincide con el emboquille sur del Túnel de Lladó. Precisa de berma intermedia por ser de altura mayor a 10 metros.	Roca	100% Pedraplén
	Tramo 8A										
	-	-	-	-	-						
D-55	130+760	131+050	290	16,0	1H:10V	T-291, EGT-291-1	Granodioritas (Gd) y granito porfiroide (Gr).	100% Voladura		Roca	100% Pedraplén
	Tramo 8A										
	--	--	--	--	--						
D-56	133+450	133+600	150	9,0	1H:1V	T-297	Conos de deyección (Qd)	100% Ripable	Se reperfilan los materiales del cono de deyección mejorando la pendiente actual	Adecuado	100% Pedraplén
	Tramo 8A										
	-	-	-	-	-						

4.2 Estudio de rellenos

Ante la construcción de rellenos tipo terraplén se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Previamente a la construcción de los rellenos se deberá retirar la capa de tierra vegetal, suelo blando o material procedente de relleno, efectuar un escarificado, compactación del terreno de apoyo del relleno y sustituir por suelo de características no inferiores a las de suelo tolerable, según el PG-3, para reducir los posibles asientos de consolidación.

En los tramos en los que el relleno queda situado sobre material aluvial de fondo de vaguada, se recomienda proceder, en función de la altura, a su excavación y sustitución por material de características no inferiores a las del núcleo del relleno.

En los tramos inundables o encharcables, se deberá asegurar que el material del cimiento del relleno sea estable en presencia de agua. Característica que, de forma general, se cumplirá con la colocación de materiales de características no inferiores a las de suelo adecuado, hasta una altura mínima de 0,5 metros sobre el nivel máximo de inundación previsto para un periodo de retorno de 100 años. Además, en estas zonas se deberá cuidar el sistema de drenaje, evitando en lo posible la entrada de agua en la superficie de apoyo de los rellenos. En este sentido, se recomienda disponer de cunetas y/o zanjas drenantes a ambos lados del pie del terraplén.

Los rellenos ejecutados a media ladera, con pendientes superiores al 10%, deberán apoyarse sobre banquetas horizontales cuya anchura sea superior a 3 metros, con desniveles entre 1 y 2,5 metros y taludes entre 1H:1V y 1H:5V.

El terreno de apoyo de los rellenos presenta de forma general una capacidad portante suficiente, no siendo de esperar, ni problemas de inestabilidad ni asientos importantes.

Los requisitos de los materiales a emplear en los rellenos, en función de la granulometría, de acuerdo con el PG-3, son los siguientes:

Tabla 34 Clasificación de los rellenos.

Clasificación de los rellenos en función de su granulometría			
Cernido # 20 mm	0 – 30 %	-	≥ 70 %
Cernido # 0.08 mm	0 – 10 %	-	≥ 35 %
$D_{MÁX}$	≥ 100 mm	< 100 mm	-
TIPO	**Pedraplén**	**Todo-uno**	**Terraplén**

En función del tipo de relleno, se han adoptado los siguientes criterios de diseño:

- Pedraplén : Pendiente 3H:2V
- Terraplén y Todo-uno: Pendiente 3H:2V

Con el objeto de limitar los asientos postconstructivos, teniendo en cuenta que durante el primer año se producen del orden de la mitad de los asientos, se recomienda planificar las obras de forma que no se proceda a la nivelación de la calzada de los rellenos más altos hasta al menos 3 meses después de su terminación.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la ejecución de los terraplenes en materiales sensibles a la erosión, es la necesidad de ejecutar una plantación mediante hidrosiembra u otro procedimiento, o bien, la colocación de un revestimiento de escollera que deberá contemplar la ejecución de una capa filtro con relación al material del terraplén. Además, se recomienda disponer de bordillos o cunetas de captación de aguas en la coronación de estos materiales, así como bajantes de fábrica.

4.2.1 Estabilidad de los rellenos

El estudio de estabilidad de los rellenos se ha realizado utilizando los ábacos de Hoek y Bray (1977). A partir de estos ábacos, se han obtenido las curvas talud-altura para cada tipo de relleno, material a emplear y valor del coeficiente de seguridad.

Los parámetros geotécnicos que se han utilizado para la obtención de las curvas de estabilidad son los siguientes:

Tabla 35 parámetros de los rellenos.

Tipo de relleno	Rozamiento interno Φ	Cohesión C'
Pedraplén	35º	0 kPa
Todo-uno	30º	0 kPa
Terraplén	25º	10 kPa
	25º	20 kPa
	23º	30 kPa

En el caso del terraplén, se han considerado tres parejas de valores para tener en cuenta las distintas granulometrías de los materiales de la traza, concretamente los distintos porcentajes de finos.

En los materiales sin cohesión (pedraplén y todo-uno) el coeficiente de seguridad frente al deslizamiento es independiente de la altura. Por lo tanto:

Tabla 36 relación entre la altura y la pendiente de los rellenos.

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 1,25					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Pedraplén (c'=0, Φ=35º)	33º					
Todo-uno (c'=0, Φ=30º)	25º					

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 1,50					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Pedraplén (c'=0, Φ=35º)	25º					
Todo-uno (c'=0, Φ=30º)	21º					

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 1,75					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Pedraplén (c'=0, Φ=35º)	18,5º					
Todo-uno (c'=0, Φ=30º)	18º					

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 1,75					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Pedraplén (c'=0, Φ=35º)	16,2º					
Todo-uno (c'=0, Φ=30º)	16º					

Por otro lado, en los materiales cohesivos como los rellenos tipo Terraplén, el coeficiente de seguridad frente al deslizamiento sí depende de la altura del talud.

Tabla 37 relación entre la altura y pendiente de los terraplenes para un C.S.=1,25

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 1,25					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Terraplén (c'=10, Φ=25)	51	38	31.5	28	25	22
Terraplén (c'=20, Φ=25º)	73	50	39.5	35	31,7	30
Terraplén (c'=30, Φ=23º)	83	61	47,5	40	36,5	34,5

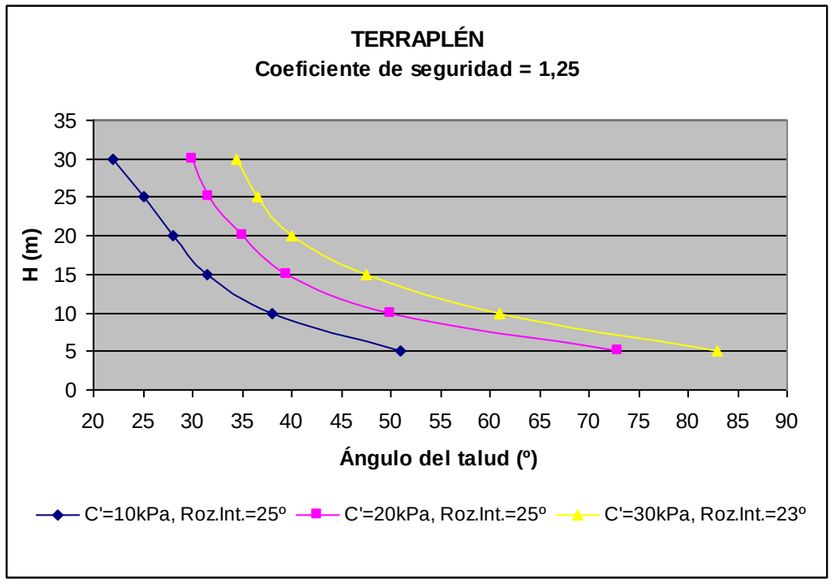


Figura 41. Relación entre altura y pendiente de los terraplenes para un C.S.=1,25

Tabla 38 relación entre la altura y pendiente de los terraplenes para un C.S.=1,5

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 1,50					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Terraplén (c'=10, Φ=25)	40	29	25	22	20	18,5
Terraplén (c'=20, Φ=25º)	62	40	34	31	29,3	26,5
Terraplén (c'=30, Φ=23º)	77,5	50	38	32	30	27,5

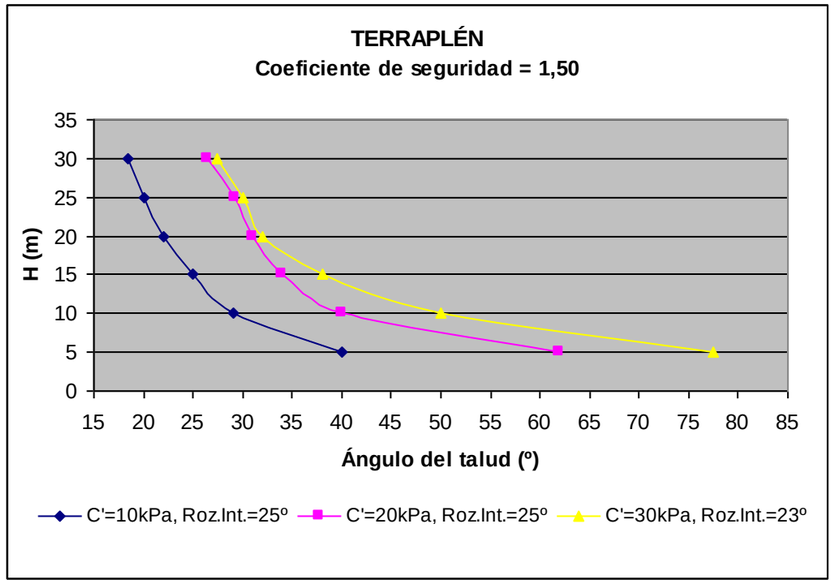


Figura 42. Relación entre alturas y pendientes de los terraplenes para un C.S.=1,5

Tabla 39 relación entre la altura y pendiente de los terraplenes para un C.S.=1,75

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 1,75					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Terraplén (c'=10, Φ=25)	34	25	21	19	18	17
Terraplén (c'=20, Φ=25º)	53	34	27	24	21,5	18,5
Terraplén (c'=30, Φ=23º)	68	40	31	27	24	22

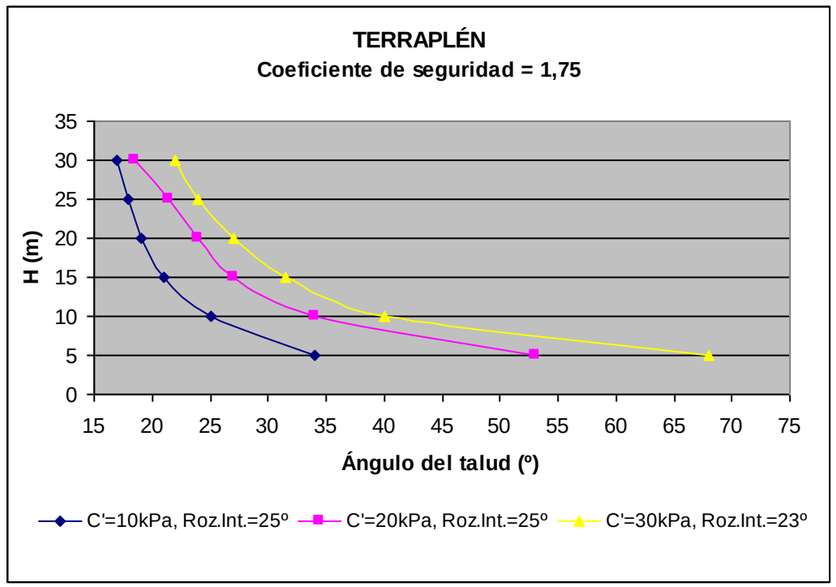


Figura 43. Relación entre altura y pendiente de los terraplenes para un C.S.=1,75

Tabla 40 relación entre la altura y pendiente de los terraplenes para un C.S.=2,0

RELACIÓN ÁNGULO DE TALUD/ALTURA	Coeficiente de seguridad = 2,0					
Altura talud (m)	H=5	H=10	H=15	H=20	H=25	H=30
Terraplén (c'=10, Φ=25)	28	21	19	18	17	16
Terraplén (c'=20, Φ=25º)	45	28	23	20	18	17
Terraplén (c'=30, Φ=23º)	60,5	32,5	25	20	19	18

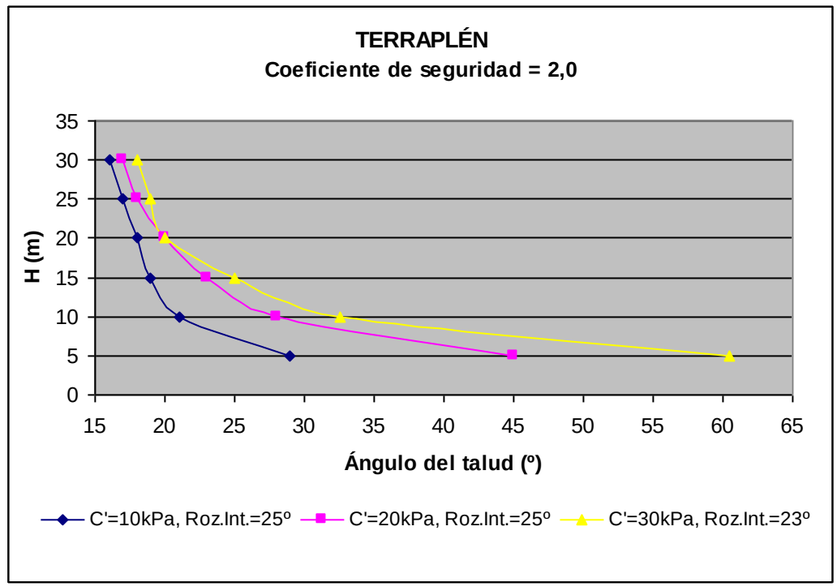


Figura 44. Relación entre altura y pendiente de los terraplenes para un C.S.=2,0

4.3 Categoría de explanada

Según la norma 6.1-IC “Secciones de firme”, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1,E2 y E3 estas categorías se determinan según módulo de comprensibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”, cuyos valores son:

- ✓ E1: Ev2 (MPa) ≥ 60
- ✓ E2: Ev2 (MPa) ≥ 120
- ✓ E3: Ev2 (MPa) ≥ 300

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la siguiente figura, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Para la correcta aplicación de esta figura, se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), además de las complementarias recogidas en la tabla.
- La obra se estructurará según el tipo de suelo de la explanación en el caso de los desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de rellenos (terraplenes, pedraplenes o rellenos todo-uno). Se consideran los siguientes tipos:
  - Inadecuados y marginales (IN)
  - Tolerables (0)
  - Adecuados (1)
  - Seleccionados (2)
  - Seleccionados con CBR[3] 20 en las condiciones de puesta en obra (3)
  - Roca (R)
- A los efectos de aplicación de la norma, los pedraplenes y los rellenos todo-uno, salvo que se proyecten con materiales marginales, serán asimilables a los suelos tipo 3.
- Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación, deberán tener un espesor mínimo de 1m del material indicado en la figura anterior. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.
- Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas del tipo E2 y E3.
- Los espesores prescritos en la figura anterior no podrán ser reducidos aunque se recurra al empleo de materiales de calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

Los tipos de explanada según cada alternativa se detallan en los perfiles longitudinales del apartado *Planos: 2. Perfiles Geológicos*, del anejo nº4. *Geología y procedencia de los materiales*.

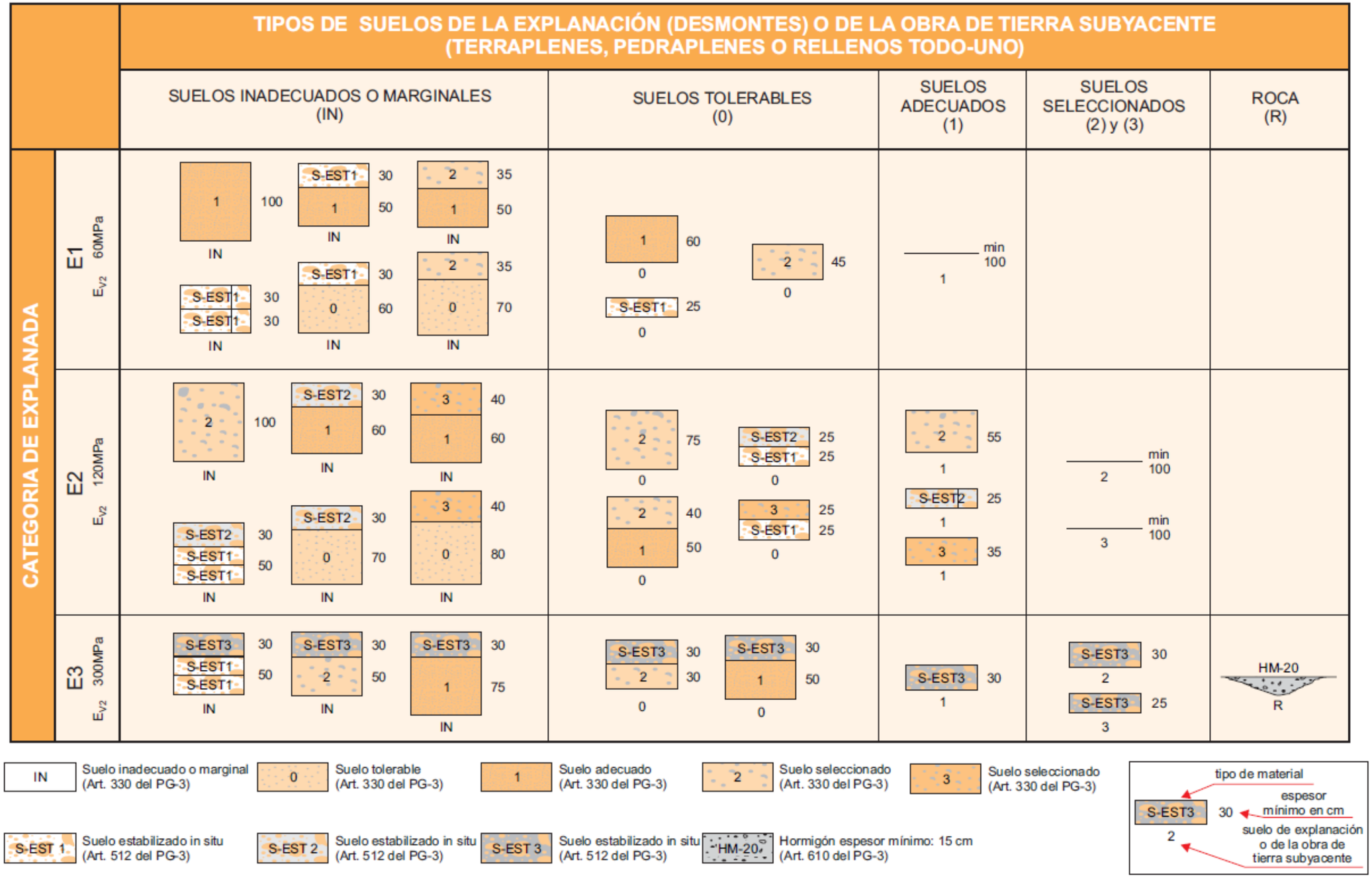


Figura 45. Formación de la explanada según la Instrucción 6.1 de Secciones de Firme.

4.4 Suelo vegetal

En aquellas zonas donde el nuevo trazado apoya sobre terreno natural existe un grosor medio del orden de 30 cm. de terreno vegetal que deberá ser retirado. El suelo vegetal presenta un color más oscuro con un contenido de raíces y otros restos vegetales; presenta una baja compacidad y un porcentaje de materia orgánica más elevado que en las otras unidades.

En todo caso se trata de un material que se podrá aprovechar para la revegetación de taludes y terraplenes.

Las siguientes tablas muestran los valores medios de suelo vegetal en cada tramo de las diferentes alternativas:

TRAMO 1A. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
95+000	96+060	1.060	0,40
96+060	99+200	3.140	(túnel)
99+230	99+930	700	0,30
99+930	102+135	2.205	(túnel)
102+135	102+315	180	0,40
102+315	102+800	485	(túnel)

TRAMO 1B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
95+203	96+400	1.197	0,40
96+400	98+140	1.740	(túnel)
98+140	98+325	185	0,20
98+325	98+675	350	(túnel)
98+675	101+010	2.335	0,20
101+010	102+100	1.090	(túnel)
102+100	103+440	1.340	0,40
103+440	103+935	495	(túnel)

TRAMO 2A. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
102+800	103+885	1.085	0,40
103+885	104+095	210	(túnel)
104+095	105+530	1.435	0,40

TRAMO 2B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
103+935	105+040	1.105	0,40
105+040	105+260	220	(túnel)
105+260	107+090	1.830	0,40

TRAMO 3A. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
105+530	105+715	185	0,50
105+715	106+665	950	(túnel)
106+665	108+062	1.397	0,50

TRAMO 3B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
107+090	107+295	205	0,50
107+295	108+150	855	(túnel)
108+150	109+449	1.299	0,50

TRAMO 4B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
109+393	113+760	4.367	0,40
113+760	115+490	1.730	0,30

TRAMO 4C. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
109+393	113+760	4.367	0,40
113+760	115+490	1.730	0,30

TRAMO 5B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
115+490	118+308	2.818	0,30

TRAMO 5C. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
115+200	118+500	2.818	0,40

TRAMO 6B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
118+308	120+090	1.782	0,30
120+090	123+300	3.210	0,40

TRAMO 6C. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
118+308	120+090	1.782	0,30
120+090	121+600	1.510	0,35
121+600	123+300	1.700	0,40

TRAMO 7B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
123+300	125+885	2.585	0,40
125+885	126+400	515	(túnel)
126+400	126+800	400	0,30

TRAMO 7B. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
123+300	125+885	2.585	0,40
125+885	126+400	515	(túnel)
126+400	126+800	400	0,30

TRAMO 7C. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
123+300	126+075	2.775	0,40
126+075	126+395	312	(túnel)
126+395	126+795	400	0,30

TRAMO 8A. VALOR MEDIO DE SUELO VEGETAL			
PK INICIO	**PK FINAL**	**LONGITUD (m)**	**GROSOR (m)**
126+800	128+050	1.250	0,30
128+050	135+349	7.299	0,20

PLANOS

PLANTAS GEOLÓGICAS

CUATERNARIO

- Qcol Depósitos coluviales y derrubios de ladera
- Qd Conos de deyección
- Qbr Brecha coluvial
- Qch Canchales
- Qt Terraza aluvial baja del Río Noguera-Ribagorzana
- Qalg Aluvial grueso
- Qcoalg Coluvial-aluvial grosero
- Qm Morrenas glaciares
- Qal Suelo aluvial de grano fino

CRETÁCICO

- Cmmc Margas y margocalizas
- Cccm Calizas y calizas margosas
- Cm Margas grises
- Ccmcm Calizas, margocalizas y margas
- Ct Turbiditas
- Ccar Areníscas Calcáreas
- Cd Dolomías cretácicas
- Cc Calizas, dolomías, limonitas calcáreas y areniscas calcáreas

JURÁSICO

- Jd Calizas, dolomías y calcarenitas

TRIÁSICO

- Ty Arcillas versicolores y yesos
- Tc Calizas y dolomías
- Tv Triáscio volcánico, ofitas y diabasas
- Td Areniscas, lomolitas, argilitas y conglomerados rojos
- Tcy Calizas, dolomías, arcillas y yesos

CARBONÍFERO

- Cae Pizarras y esquisitos

DEVÓNICO

- Dp Pizarras negras, arenosas y calizas
- Dc Calizas versicolores y calcoesquitos
- Dcp Calizas negras con pizarras

SILÚRICO

- Sp Pizarras negras

ROCAS METAMÓRFICAS

- Mi Cuarcitas con intrusiones graníticas. Skarn

ROCAS PLUTÓNICAS

- Gd Granodioritas
- Gr Granito porfiroide

- R Rellenos compactados y rellenos indiferenciados
- Cabalgamiento o falla inversa
- Cabalgamiento supuesto
- Falla normal
- Falla normal supuesta
- Contacto concordante
- Contacto discordante

SIMBOLOS GEOLÒGICOS

PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA

- Sondeo
- Calicata
- Penetrómetro
- Perfil sísmico

RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

- EG−1 Estación geomecánica
- T−1 Ficha de talud

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS · DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLANELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
3−1−1.DWG

ESCALA
1:1000

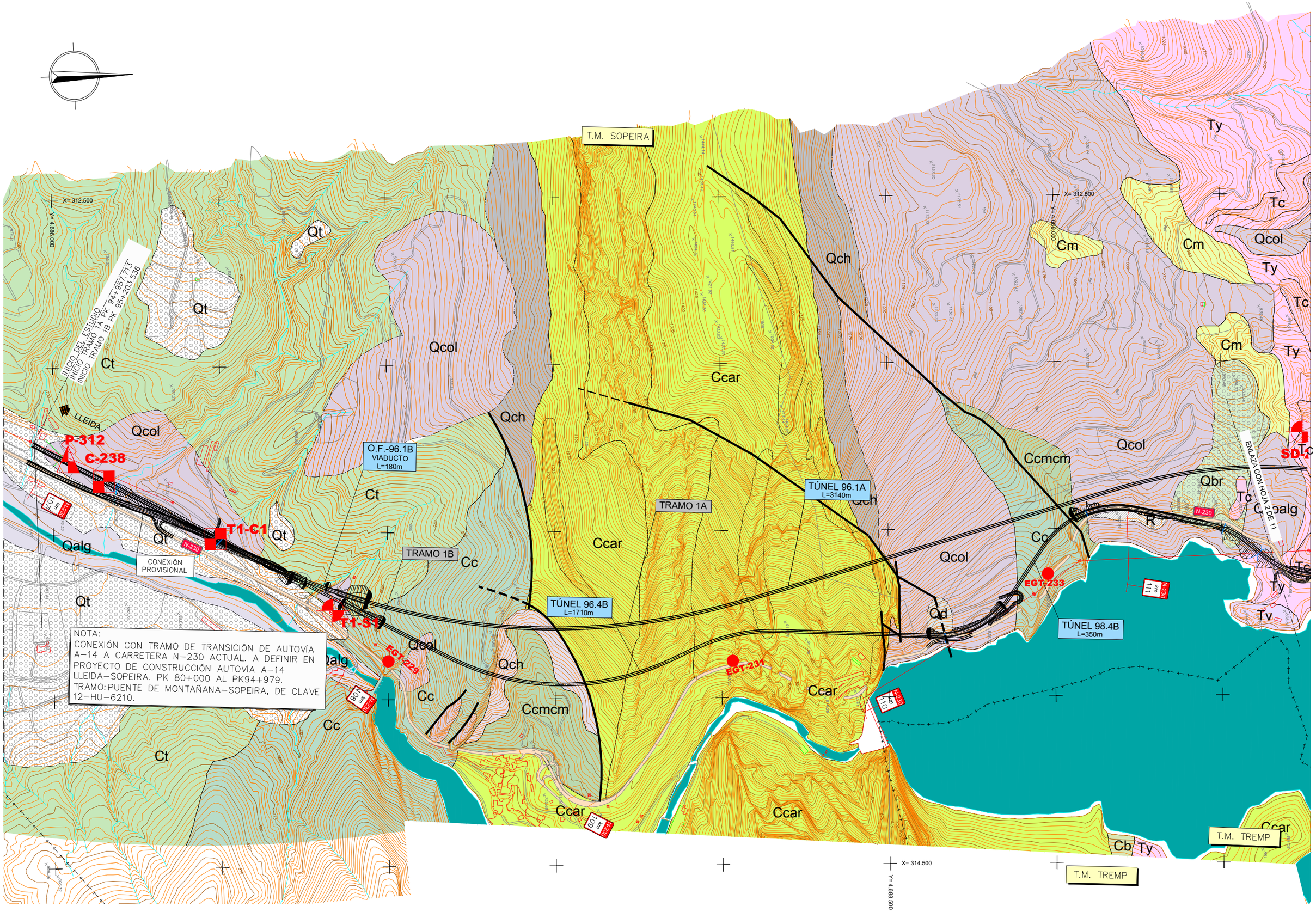
ESCALA GRAFICA
0 40m

ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO
PLANTAS GENERALES

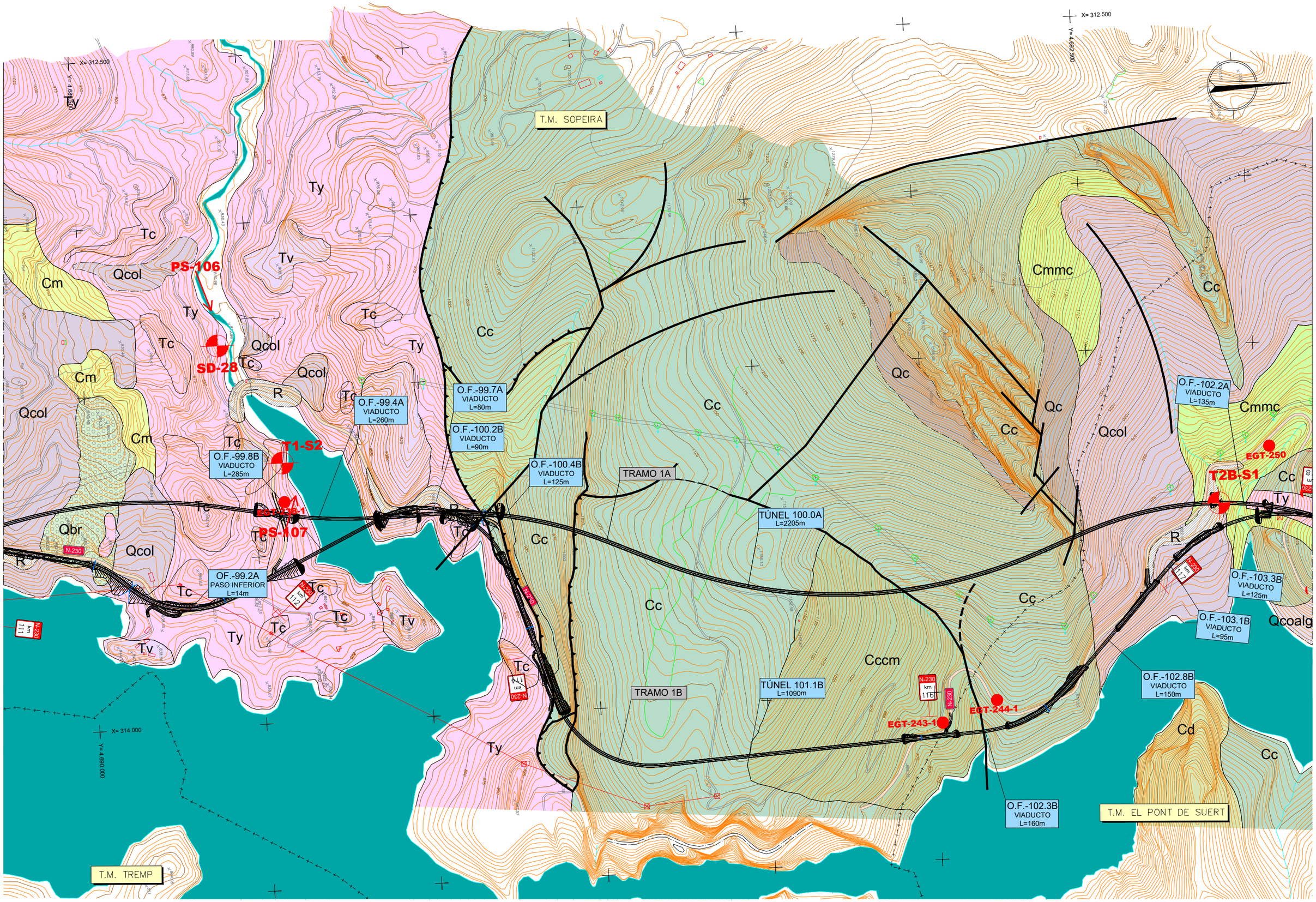
N. DE PLANO
3.1

HOJA 1 DE 6

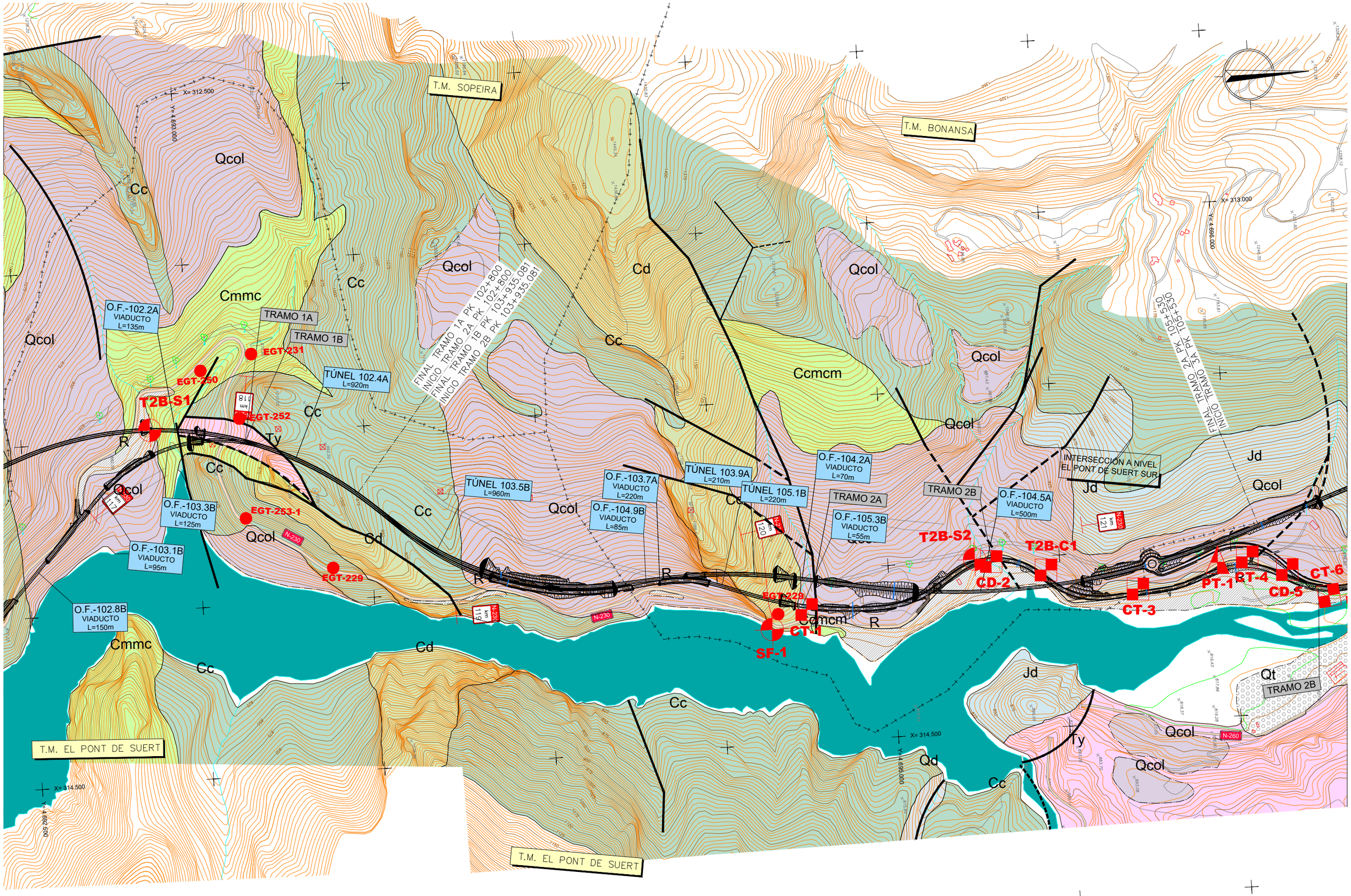


NOTA:
CONEXIÓN CON TRAMO DE TRANSICIÓN DE AUTOVÍA A-14 A CARRETERA N-230 ACTUAL. A DEFINIR EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-14 LLEIDA-SOPEIRA. PK 80+000 AL PK94+979.
TRAMO: PUENTE DE MONTAÑANA-SOPEIRA, DE CLAVE 12-HU-6210.

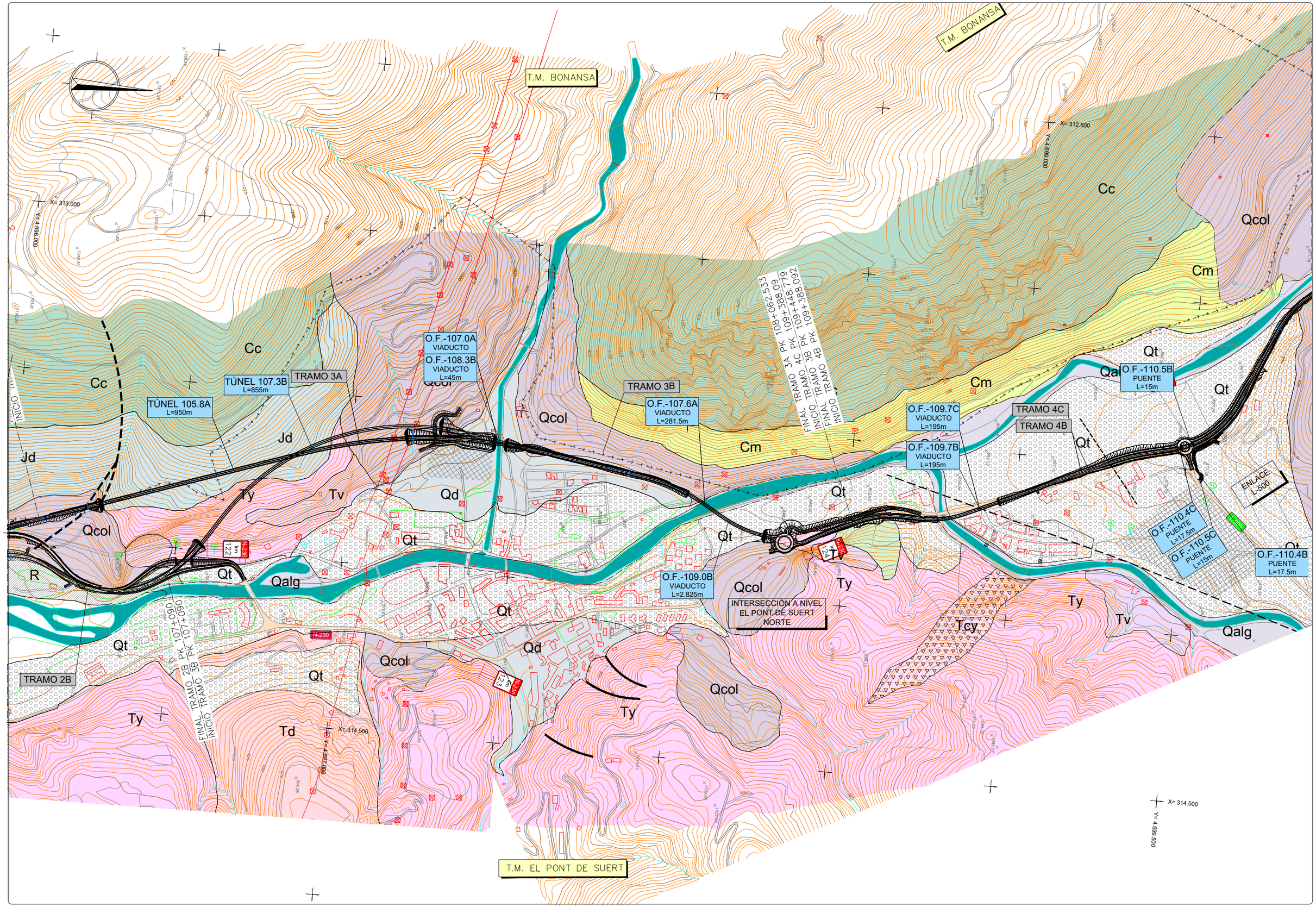
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOCIAS LLANADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.1.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1 ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.1 HOJA 1 DE 11



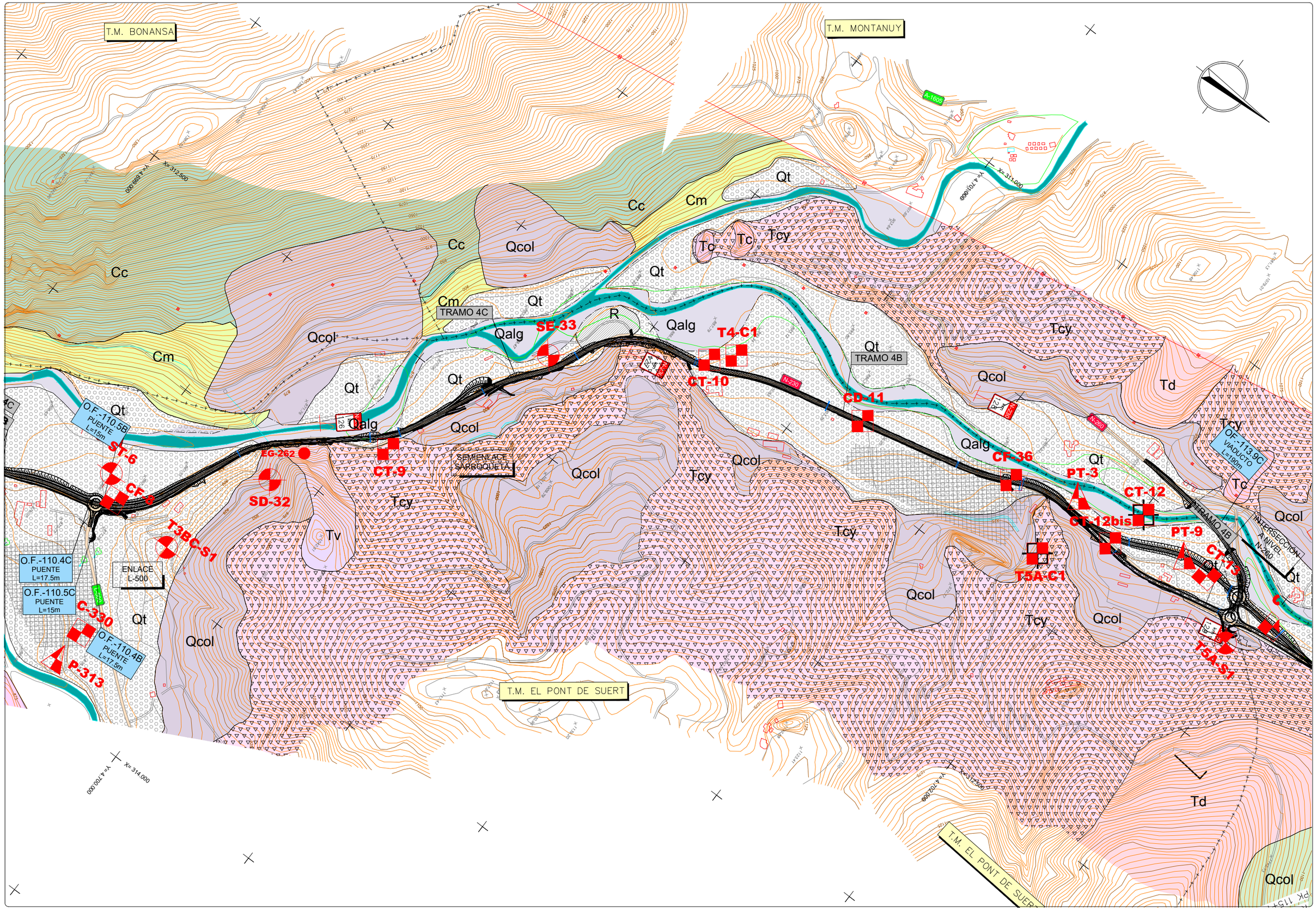
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOLANELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.2.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1	ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.2 HOJA 2. DE 11



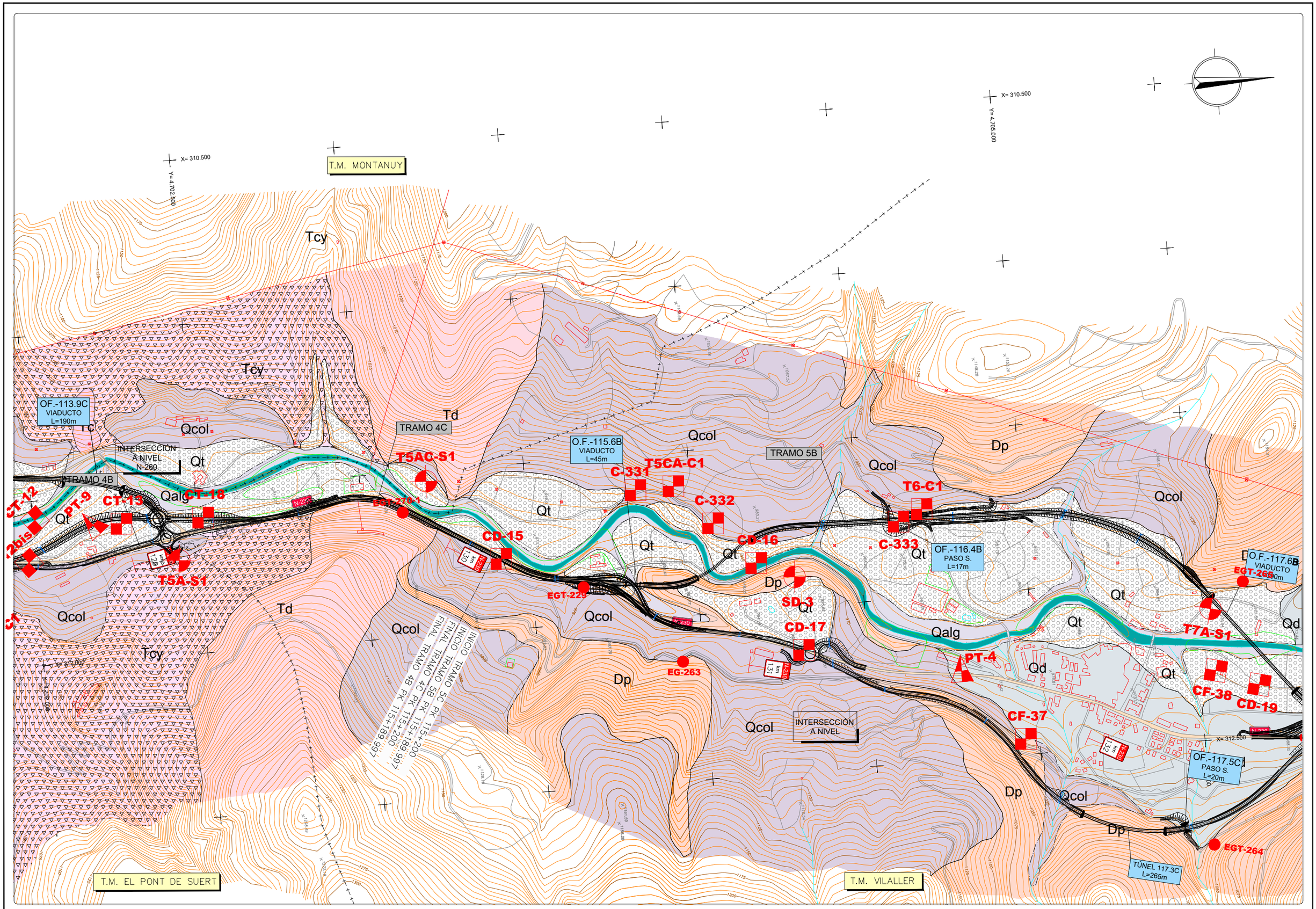
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOLANELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.3.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1	ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.3 HOJA 3. DE 11



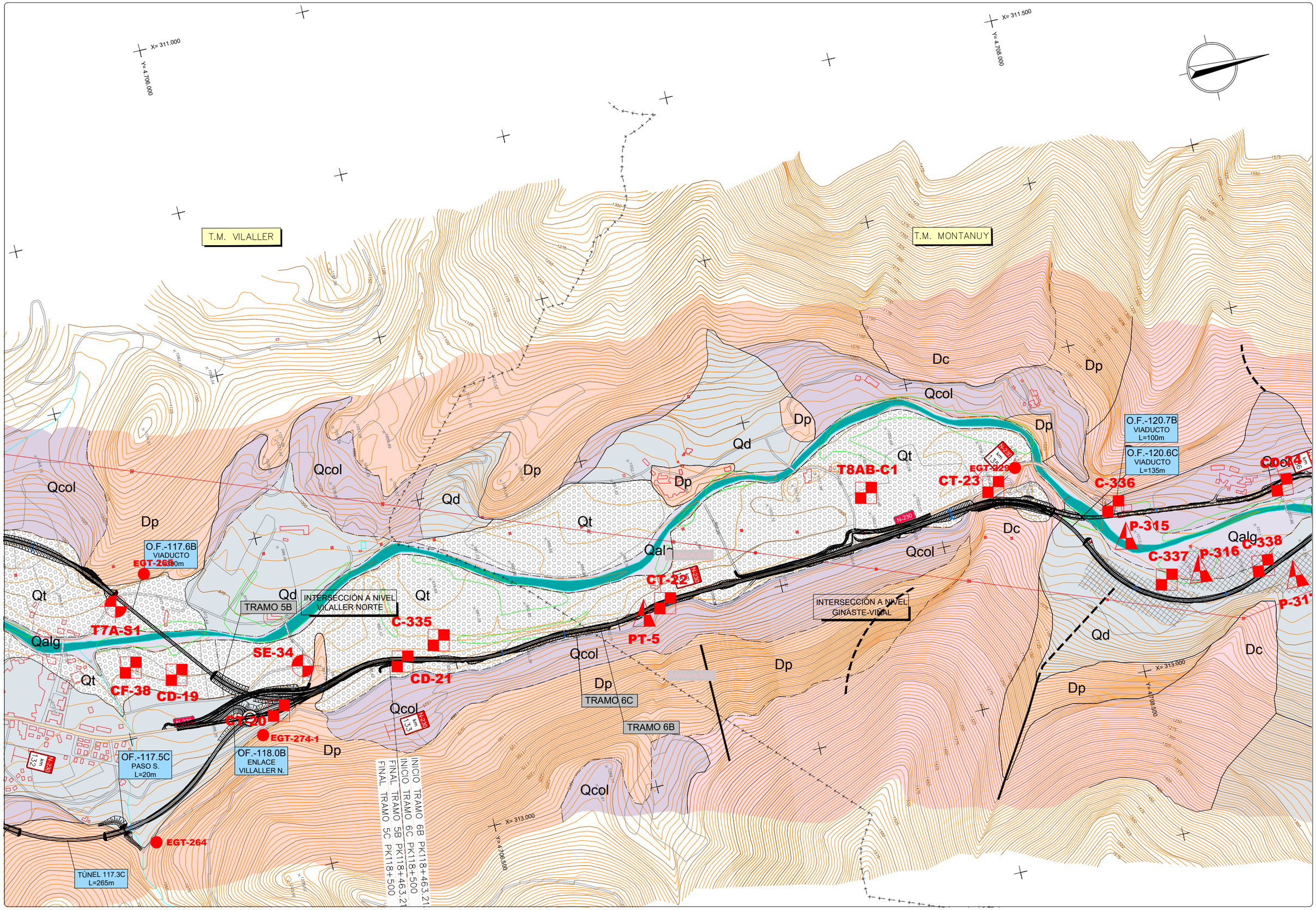
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOCIAS ELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.4.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1	ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.4 HOJA 4. DE 11



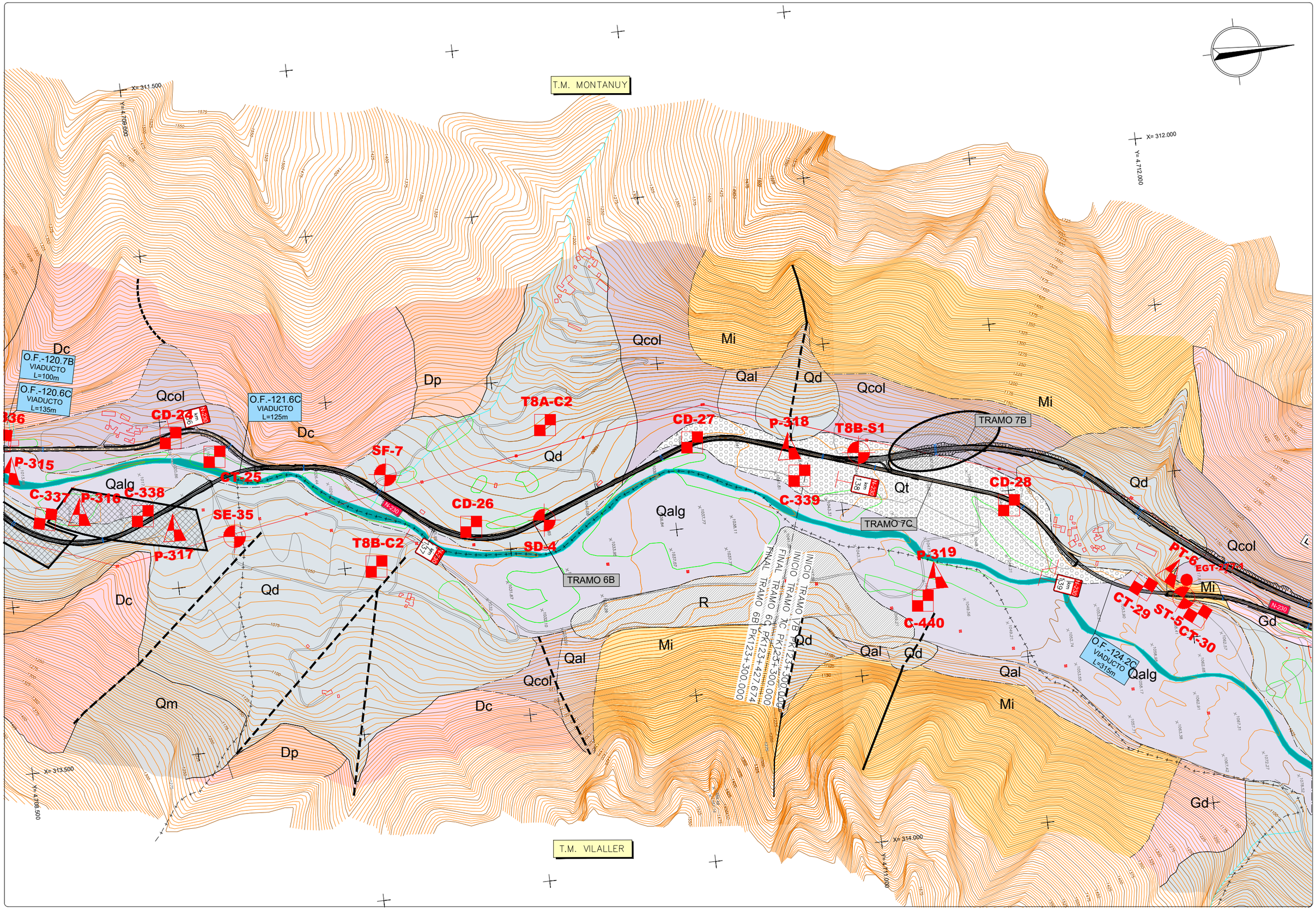
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOCIAS ELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.5.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1	ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.5 HOJA 5. DE 11



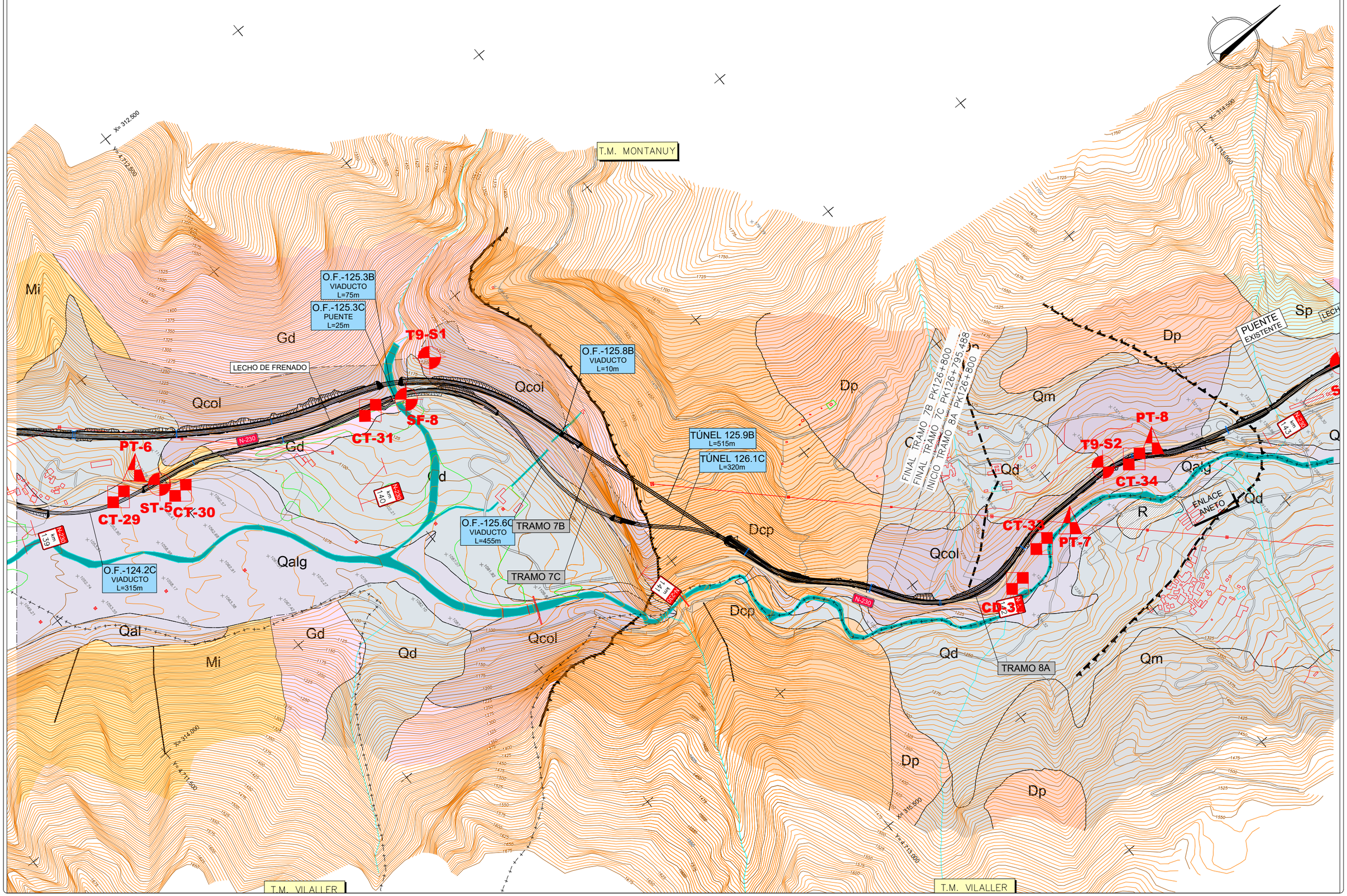
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOCIAS ELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.6.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1 ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.6 HOJA 6. DE 11



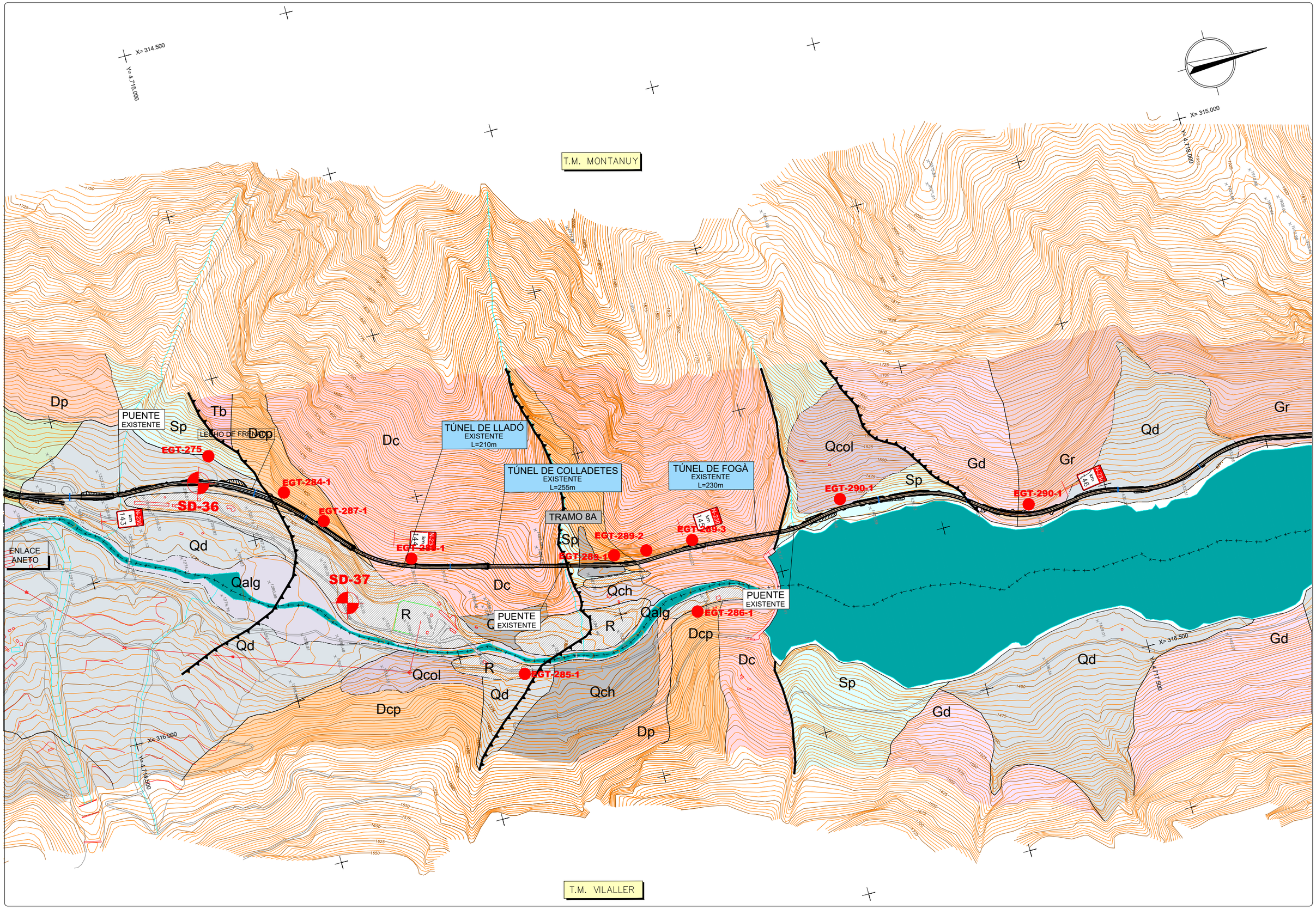
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOLÉ BELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.7.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1	ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.7 HOJA 7. DE 11



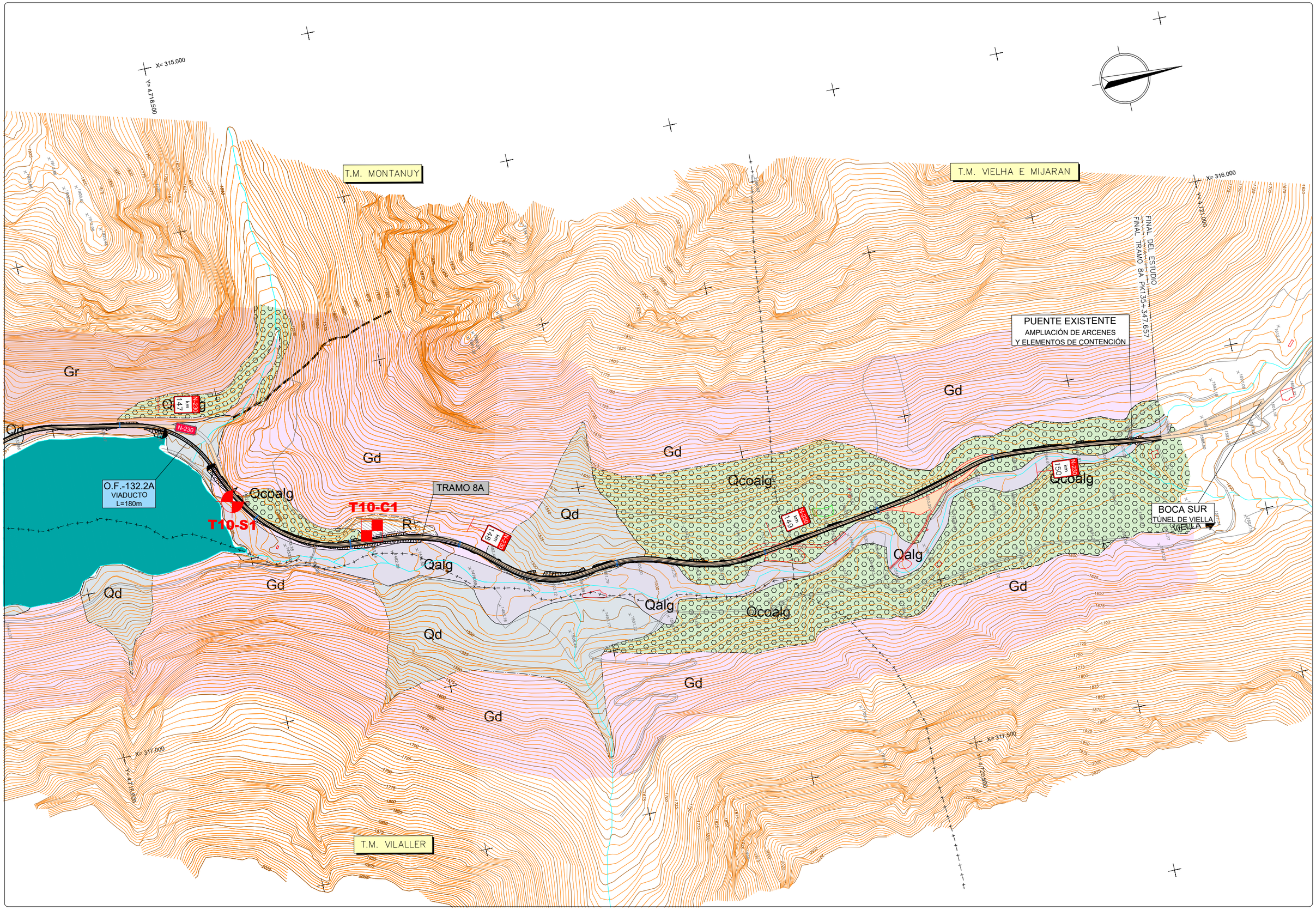
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOCIELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.8.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1	ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.8 HOJA 8. DE 11



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS · DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP ANGELI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO	ESCALA ESCALA GRAFICA 0 ORIGINAL A1	DESIGNACION DEL PLANO	N. DE PLANO HOJA ... DE ...



GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SOLÀ BELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.10.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1	ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.10 HOJA 10 DE 11



GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO Meta Engineering Fdo. JOSEP SUCARRELLI NADALES ESTHER MAS LORENTE	CLAVE EI2-E-207	TITULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA FEBRERO 2022 NOMBRE DEL FICHERO AP1.11.DWG	ESCALA 1:5000 ORIGINAL A1 ESCALA GRAFICA 0 200m	DESIGNACION DEL PLANO ALTERNATIVAS PROPUESTAS PLANTAS GEOLÓGICAS	N. DE PLANO AP1.11 HOJA 1.1 DE 1.1

PERFILES GEOLÓGICOS

ALTERNATIVA 1

CLAVE	NOMBRE DEL PLANO	No. PLANO
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	1
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	2
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	3
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	4
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	5
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	6
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	7
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	8
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	9
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	10
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	11
PG1	PERFILES GEOLÓGICOS	12

ALTERNATIVA 2

CLAVE	NOMBRE DEL PLANO	No. PLANO
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	1
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	2
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	3
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	4
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	5
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	6
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	7
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	8
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	9
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	10
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	11
PG2	PERFILES GEOLÓGICOS	12

ALTERNATIVA 3

CLAVE	NOMBRE DEL PLANO	No. PLANO
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	1
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	2
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	3
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	4
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	5
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	6
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	7
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	8
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	9
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	10
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	11
PG3	PERFILES GEOLÓGICOS	12

CUATERNARIO

- Qcol Depósitos coluviales y derrubios de ladera
- Qd Conos de deyección
- Qbr Brecha coluvial
- Qch Canchales
- Qt Terraza aluvial baja del Río Noguera-Ribagorzana
- Qalg Aluvial grueso
- Qcoalg Coluvial-aluvial grosero
- Qm Morrenas glaciares
- Qal Suelo aluvial de grano fino

CRETÁCICO

- Cmmc Margas y margocalizas
- Cccm Calizas y calizas margosas
- Cm Margas grises
- Ccmcm Calizas, margocalizas y margas
- Ct Turbiditas
- Ccar Areníscas Calcáreas
- Cd Dolomías cretácicas
- Cc Calizas, dolomías, limonitas calcáreas y areniscas calcáreas

JURÁSICO

- Jd Calizas, dolomías y calcarenitas

TRIÁSICO

- Ty Arcillas versicolores y yesos
- Tc Calizas y dolomías
- Tv Triáscio volcánico, ofitas y diabasas
- Td Areniscas, lomolitas, argilitas y conglomerados rojos
- Tcy Calizas, dolomías, arcillas y yesos

CARBONÍFERO

- Cae Pizarras y esquisitos

DEVÓNICO

- Dp Pizarras negras, arenosas y calizas
- Dc Calizas versicolores y calcoesquitos
- Dcp Calizas negras con pizarras

SILÚRICO

- Sp Pizarras negras

ROCAS METAMÓRFICAS

- Mi Cuarcitas con intrusiones graníticas. Skarn

ROCAS PLUTÓNICAS

- Gd Granodioritas
- Gr Granito porfiroide

- R Rellenos compactados y rellenos indiferenciados
- Cabalgamiento o falla inversa
- Cabalgamiento supuesto
- Falla normal
- Falla normal supuesta
- Contacto concordante
- Contacto discordante

SIMBOLOS GEOLÒGICOS

PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA

- Sondeo
- Calicata
- Penetrómetro

(100 M D) DISTANCIA AL EJE D_ DERECHA, I_IZQUIERDA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SICANELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: PG0-02.DWG

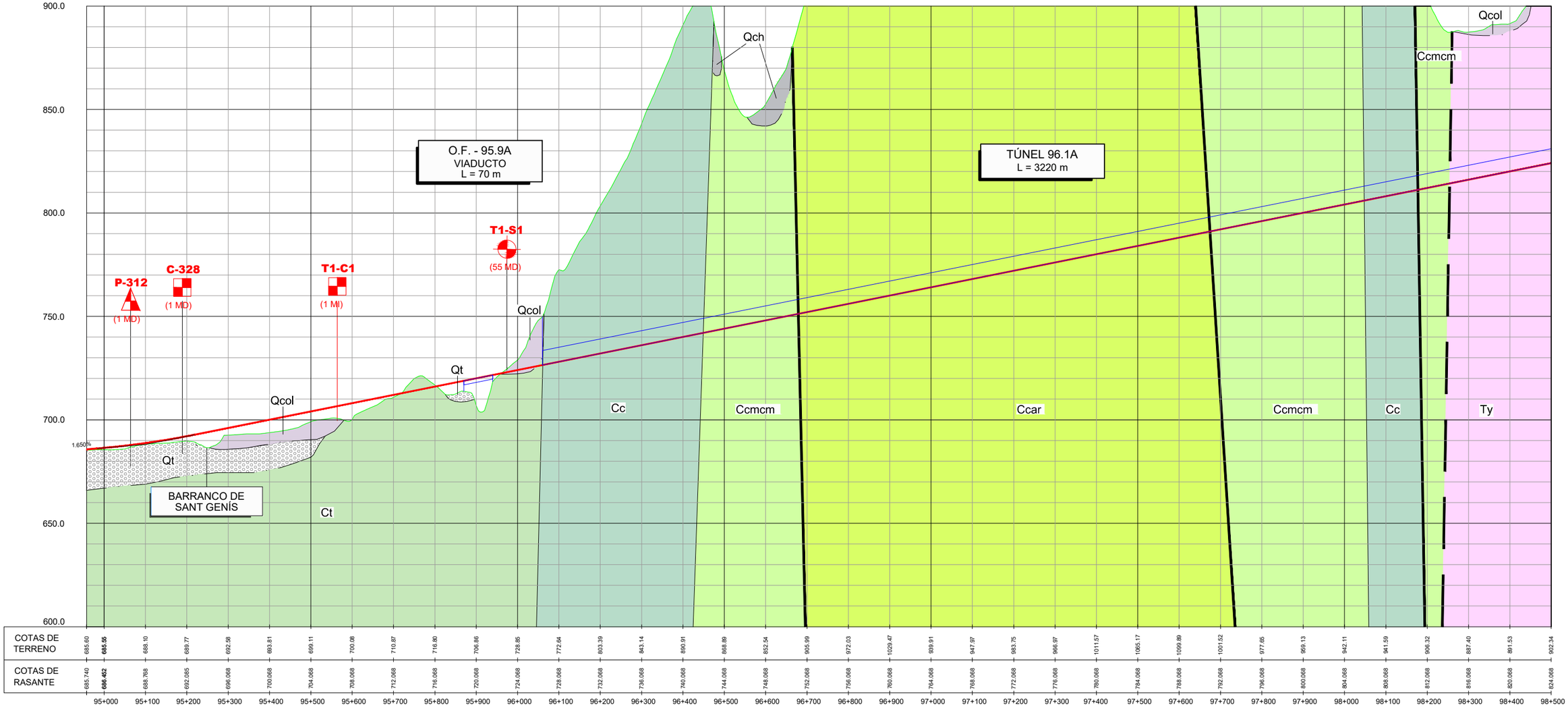
ESCALA: 1:1000
ESCALA GRAFICA: 0 40m
ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO: PLANO DE LEYENDA
PERFILES GEOLÓGICOS

N. DE PLANO: 3.1
HOJA 1.. DE 1..

TRAMO 1A

TRAMO 1A



COTAS DE TERRENO	685.60	685.55	688.10	689.77	692.58	693.81	699.11	700.08	710.87	716.80	706.86	728.85	772.64	803.39	843.14	890.91	868.89	852.54	905.99	972.03	1029.47	939.91	947.97	983.75	966.97	1011.57	1065.17	1099.89	1001.52	977.65	969.13	942.11	941.59	906.32	887.40	891.53	902.34
COTAS DE RASANTE	685.740	686.452	688.768	692.085	696.068	700.068	704.068	708.068	712.068	716.068	720.068	724.068	728.068	732.068	736.068	740.068	744.068	748.068	752.068	756.068	760.068	764.068	768.068	772.068	776.068	780.068	784.068	788.068	792.068	796.068	800.068	804.068	808.068	812.068	816.068	820.068	824.068
	95+000	95+100	95+200	95+300	95+400	95+500	95+600	95+700	95+800	95+900	96+000	96+100	96+200	96+300	96+400	96+500	96+600	96+700	96+800	96+900	97+000	97+100	97+200	97+300	97+400	97+500	97+600	97+700	97+800	97+900	98+000	98+100	98+200	98+300	98+400	98+500	

TIERRA VEGETAL (m)		0.40																																			
EXPLANADA		TOLERABLE		ADECUADO			ROCA				TOLERABLE		ROCA		ADECUADO																						
DESMONTE	Excavabilidad							100% Ripable							100% Ripable																						
	Aprovechabilidad*							T.U.							T-T.U.																						
	Talud MI							1H:3V							1H:3V																						
	Talud MD							3H:2V							1H:3V																						
RELLENOS	Talud	3H:2V									3H:2V																										
	Tipologia	TERRAPLÉN - TODO-UNO									TERRAPLÉN																										

*APROVECHABILIDAD: T "Terraplén"; P "Pedraplén"; T.U. "Todo-Uno"; N.A. "Material No Apto para terraplenes"

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA — SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLSONA I NADALES
ESTHER IMAZ LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO: PG1.DWG

ESCALA: H:1:5000 V:1:200 ORIGINAL A1

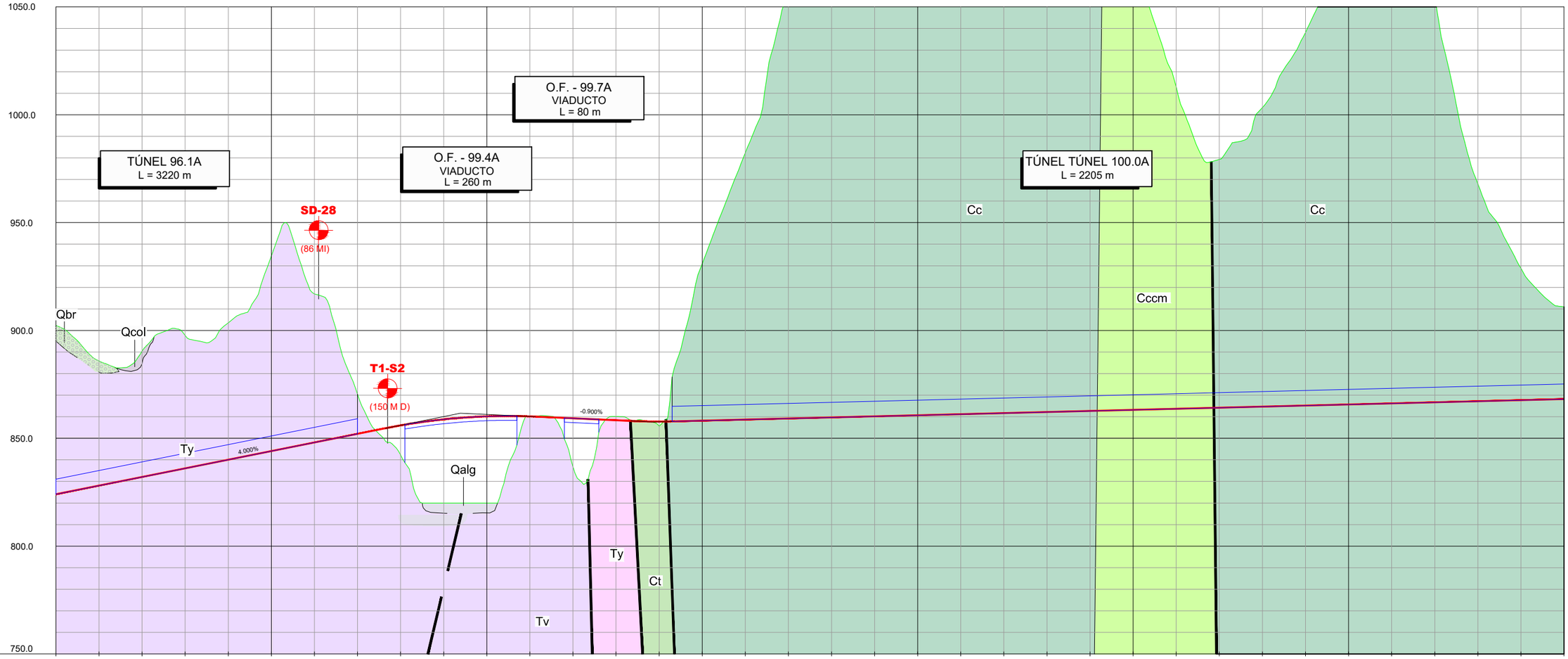
ESCALA GRAFICA: 0 200m 40m

DESIGNACION DEL PLANO: ALTERNATIVA 1
PERFILES GEOLÓGICOS

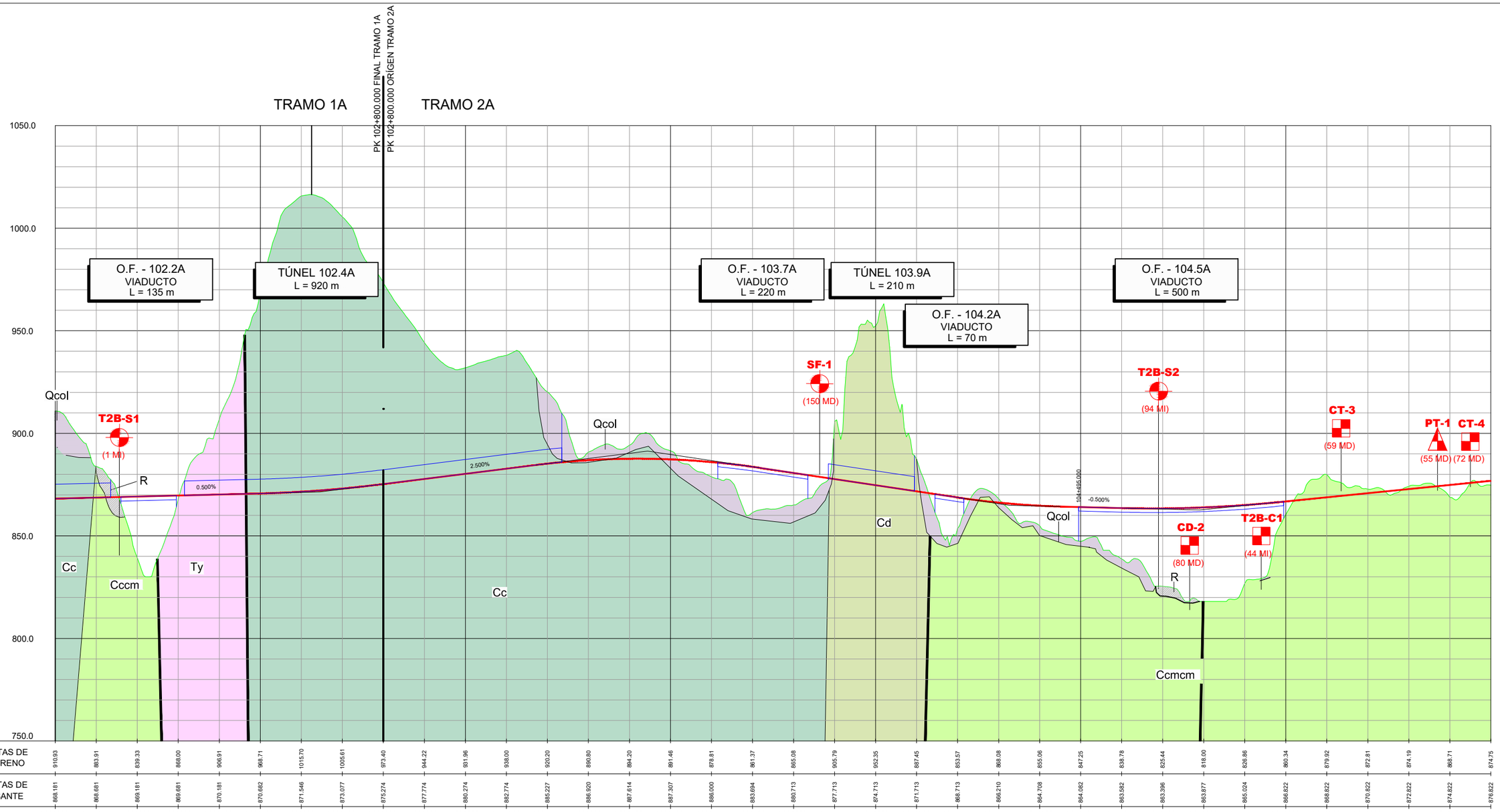
N. DE PLANO: PG1

HOJA 1 DE 12

TRAMO 1A


1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
750.0
TÚNEL 96.1A
L = 3220 m
O.F. - 99.4A
VIADUCTO
L = 260 m
O.F. - 99.7A
VIADUCTO
L = 80 m
TÚNEL TÚNEL 100.0A
L = 2205 m
SD-28
(86 MI)
T1-S2
(150 M D)
Qbr
Qcol
Ty
4.000%
-0.900%
Qalg
Ty
Ct
Tv
Cc
Cccm
Cc

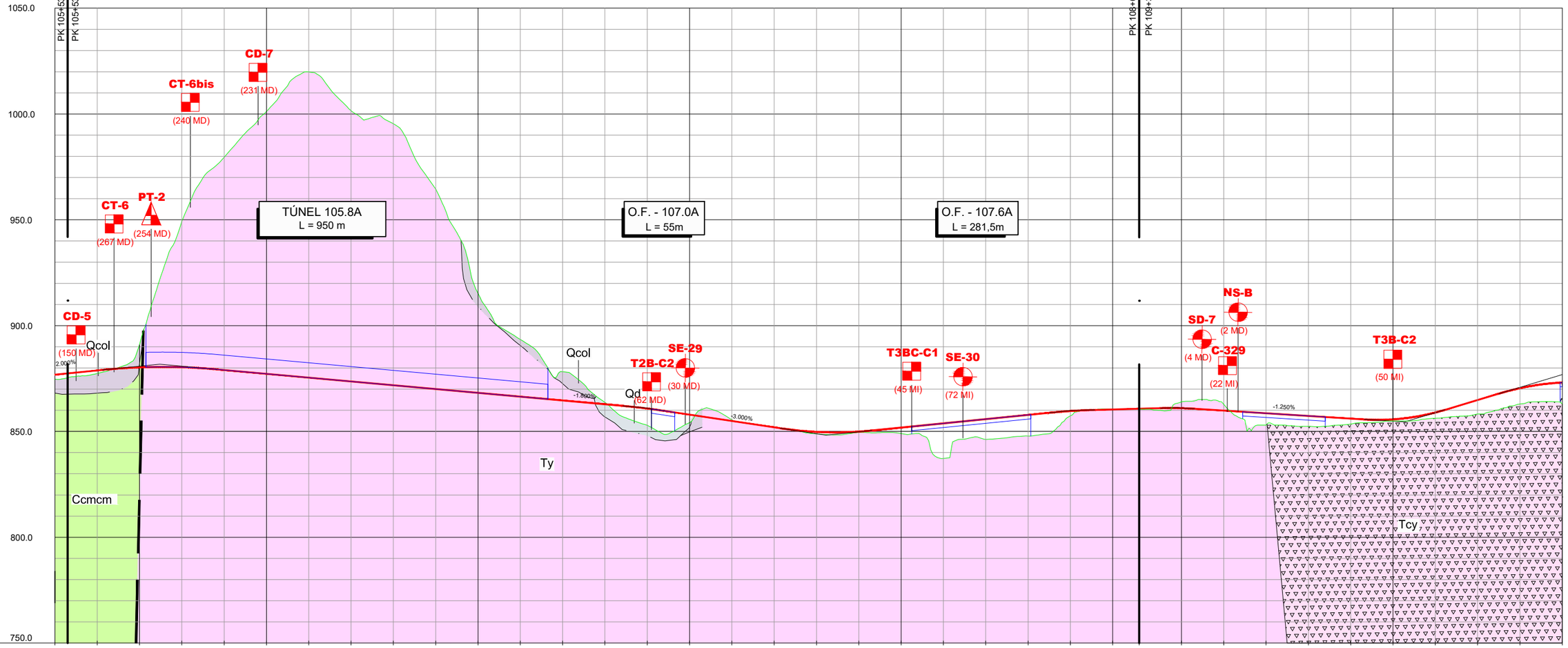
| | | |


TRAMO 1A
TRAMO 2A
PK 102+800.000 FINAL TRAMO 1A
PK 102+800.000 ORÍGEN TRAMO 2A
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
750.0
O.F. - 102.2A
VIADUCTO
L = 135 m
TÚNEL 102.4A
L = 920 m
O.F. - 103.7A
VIADUCTO
L = 220 m
TÚNEL 103.9A
L = 210 m
O.F. - 104.2A
VIADUCTO
L = 70 m
O.F. - 104.5A
VIADUCTO
L = 500 m
Qcol
T2B-S1
(1 MI)
R
0.500%
2.500%
SF-1
(150 MD)
Qcol
Cd
T2B-S2
(94 MI)
-0.500%
Qcol
CD-2
(80 MD)
R
T2B-C1
(44 MI)
CT-3
(59 MD)
PT-1
(55 MD)
CT-4
(72 MD)
Cc
Cccm
Ty
Cc
Ccmcm

| | | |

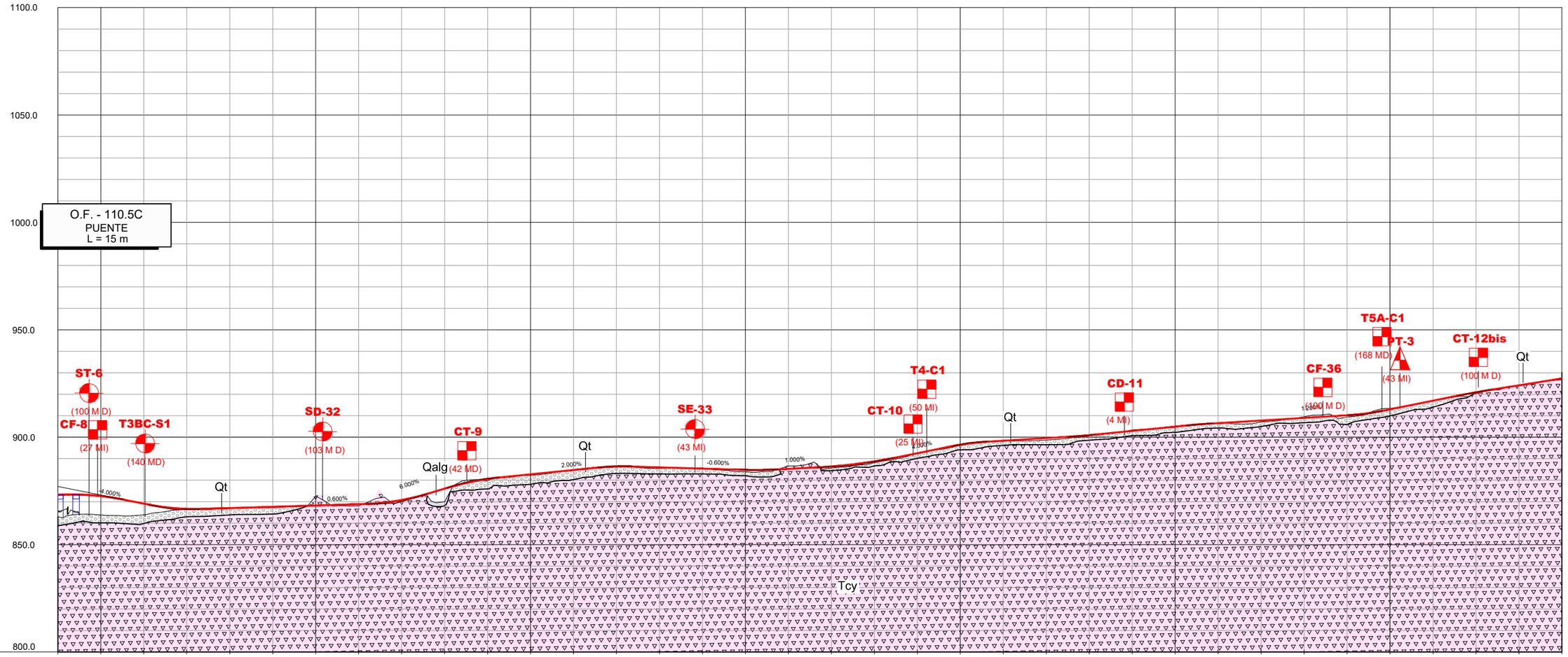
TRAMO 2A | TRAMO 3A | TRAMO 3A | TRAMO 4C

PK 105+530.000 FINAL TRAMO 2A
PK 105+530.000 ORÍGEN TRAMO 3A
PK 108+062.533 FINAL TRAMO 3A
PK 109+388.092 ORÍGEN TRAMO 4C



| | | |

TRAMO 4C


1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
O.F. - 110.5C
PUENTE
L = 15 m
ST-6
(100 M D)
CF-8
(27 MI)
T3BC-S1
(140 MD)
SD-32
(103 M D)
CT-9
Qalg (42 MD)
SE-33
(43 MI)
T4-C1
CT-10
(50 MI)
(25 MI)
CD-11
(4 MI)
CF-36
(100 M D)
T5A-C1
(168 MD)
PT-3
(43 MI)
CT-12bis
(100 M D)
Qt
Tcy
2.000%
-4.000%
0.600%
6.000%
-0.600%
1.000%

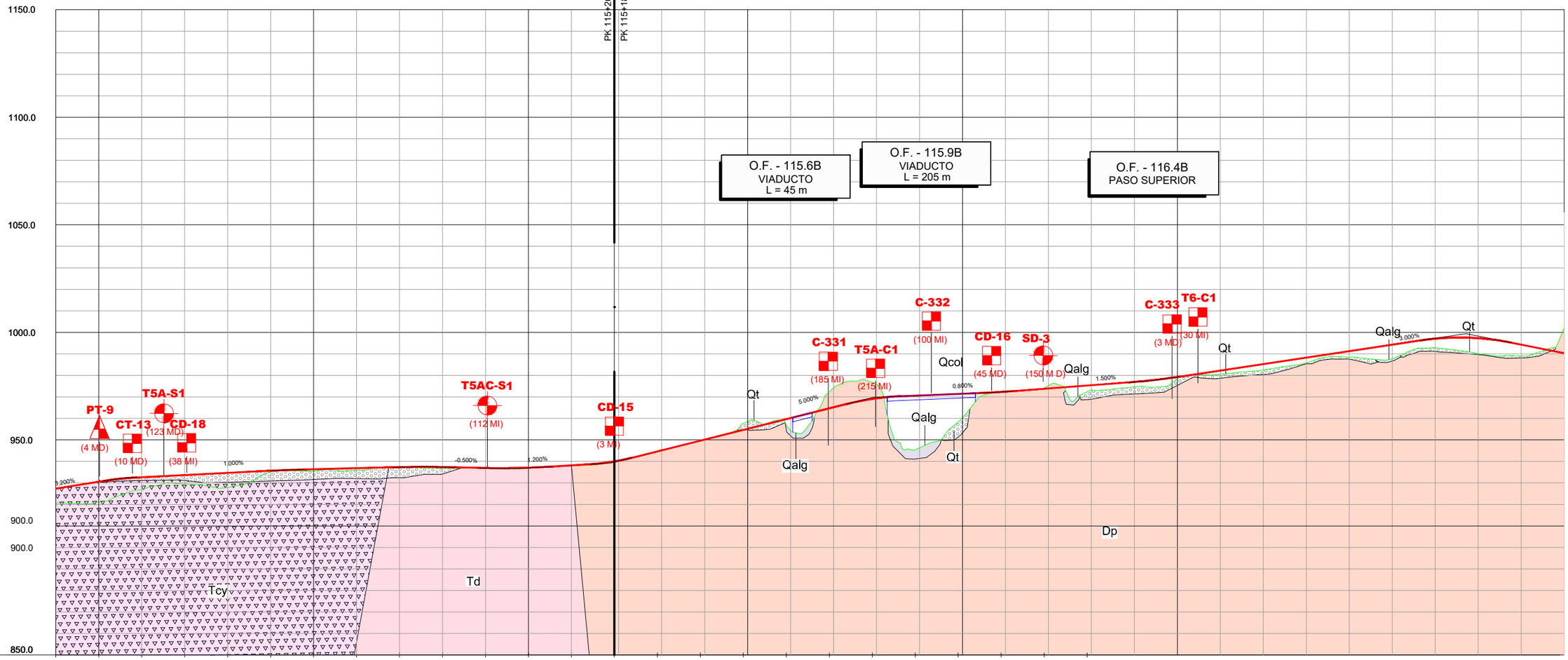
| | | |

TRAMO 4C

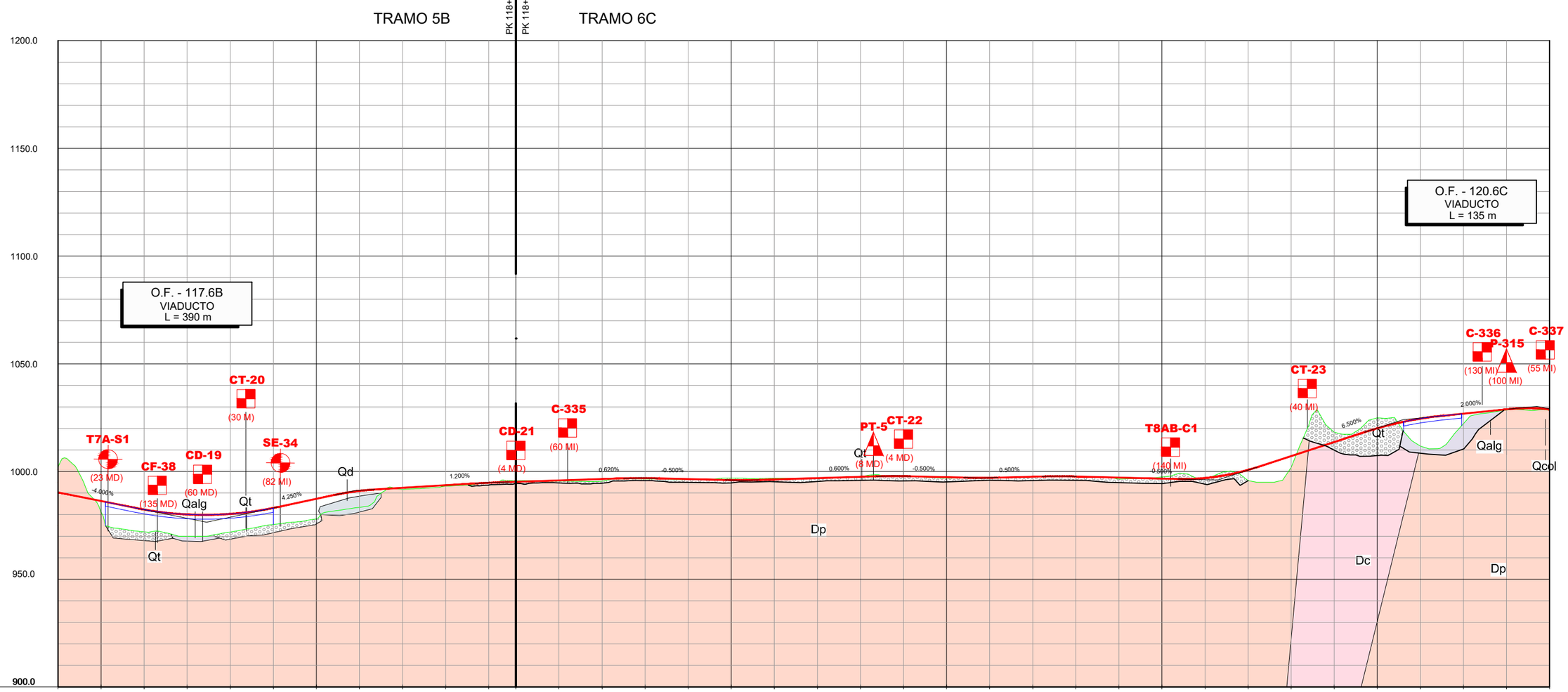
TRAMO 5B

PK 115+200 FINAL TRAMO 4C

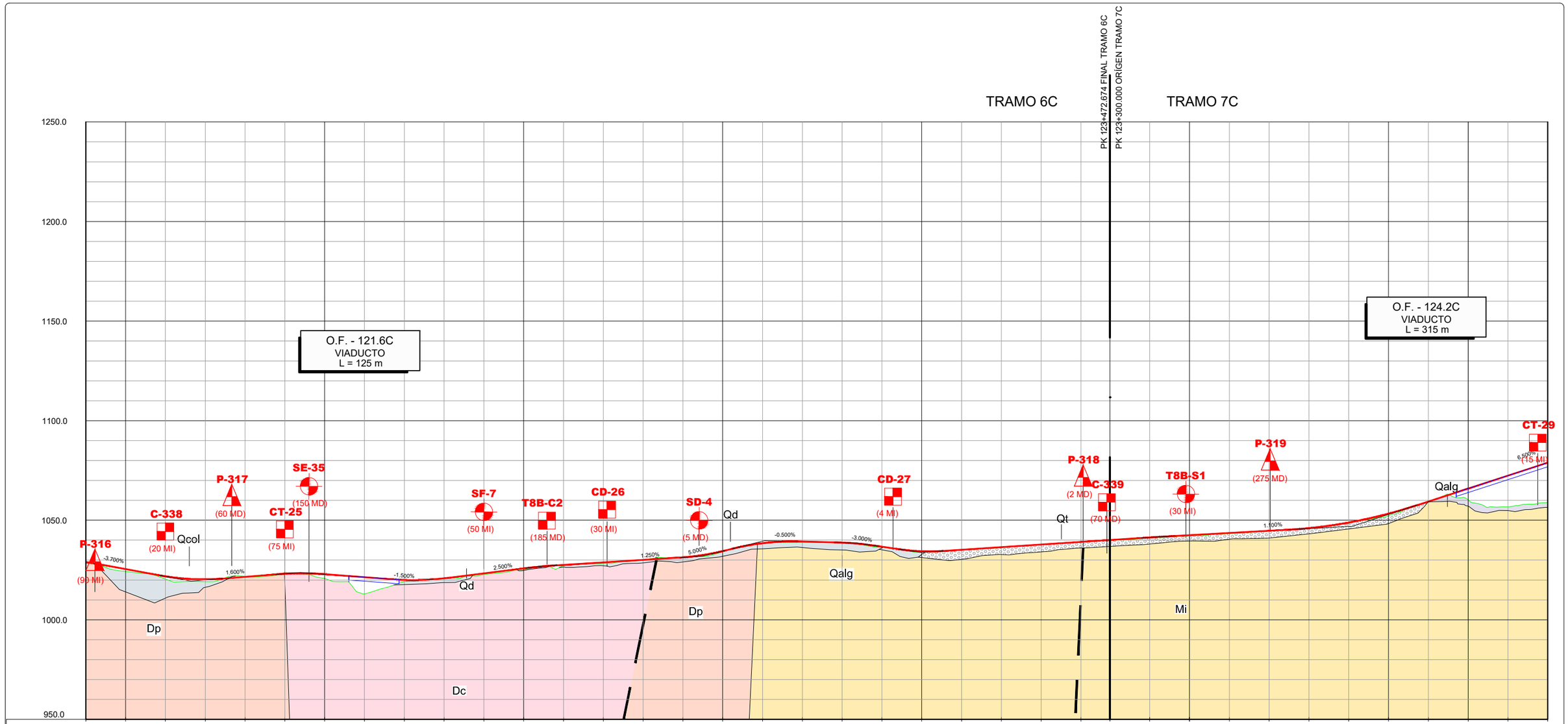
PK 115+189.997 ORÍGEN TRAMO 5B



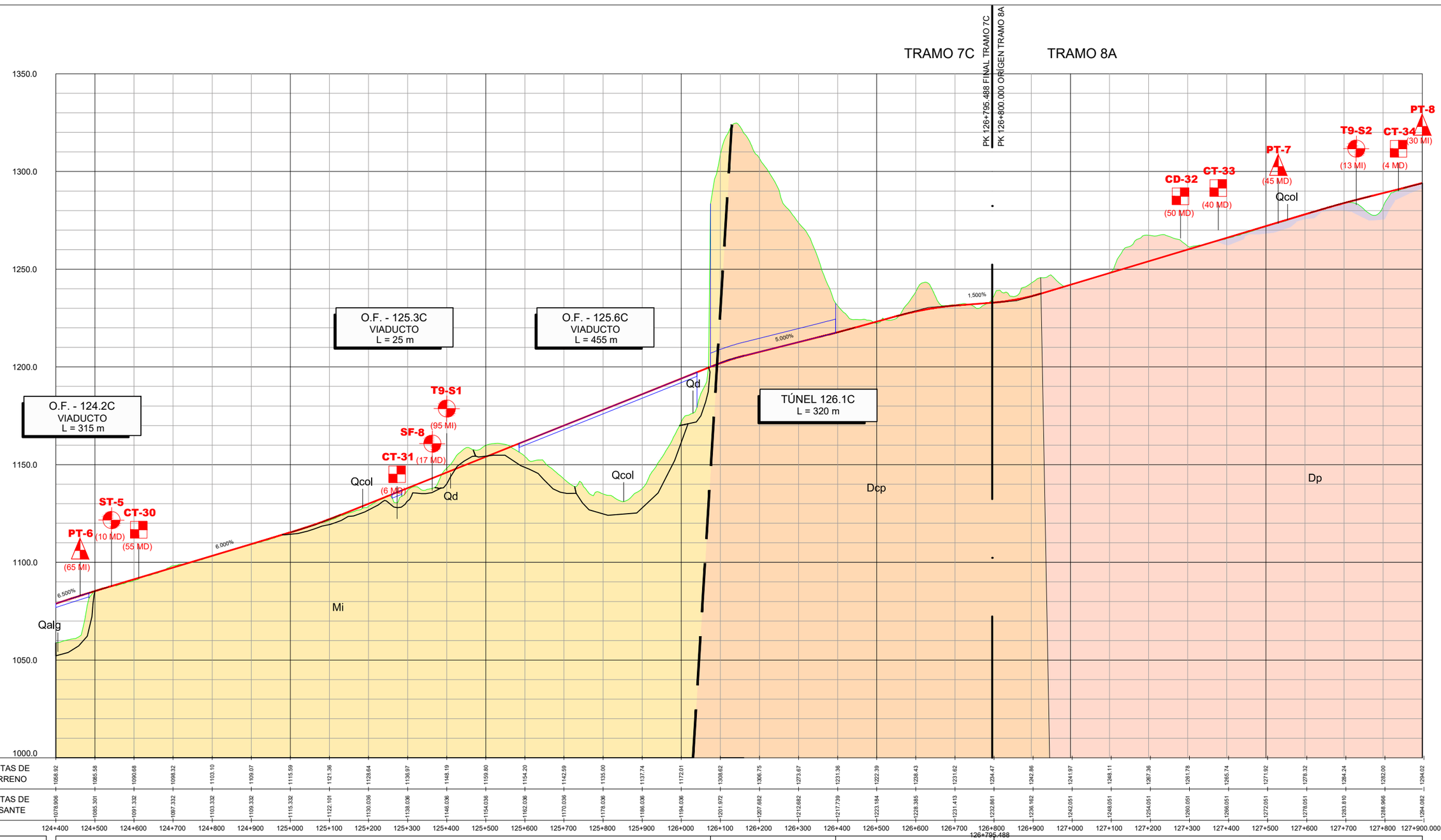
| | | |


TRAMO 5B
PK 118+463.213 FINAL TRAMO 5B
PK 118+500 ORIGEN TRAMO 6C
TRAMO 6C
1200.0
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
O.F. - 117.6B
VIADUCTO
L = 390 m
O.F. - 120.6C
VIADUCTO
L = 135 m
T7A-S1
(23 MD)
CF-38
(135 MD)
CD-19
(60 MD)
CT-20
(30 MI)
SE-34
(82 MI)
CD-21
(4 MD)
C-335
(60 MI)
PT-5
(8 MD)
CT-22
(4 MD)
T8AB-C1
(140 MI)
CT-23
(40 MI)
C-336
(130 MI)
P-315
(100 MI)
C-337
(55 MI)
Qd
Qalg
Qt
Qcol
Dp
Dc
-4.000%
4.250%
1.200%
0.620%
-0.500%
0.600%
-0.500%
0.500%
-0.500%
6.500%
2.000%

| | | |

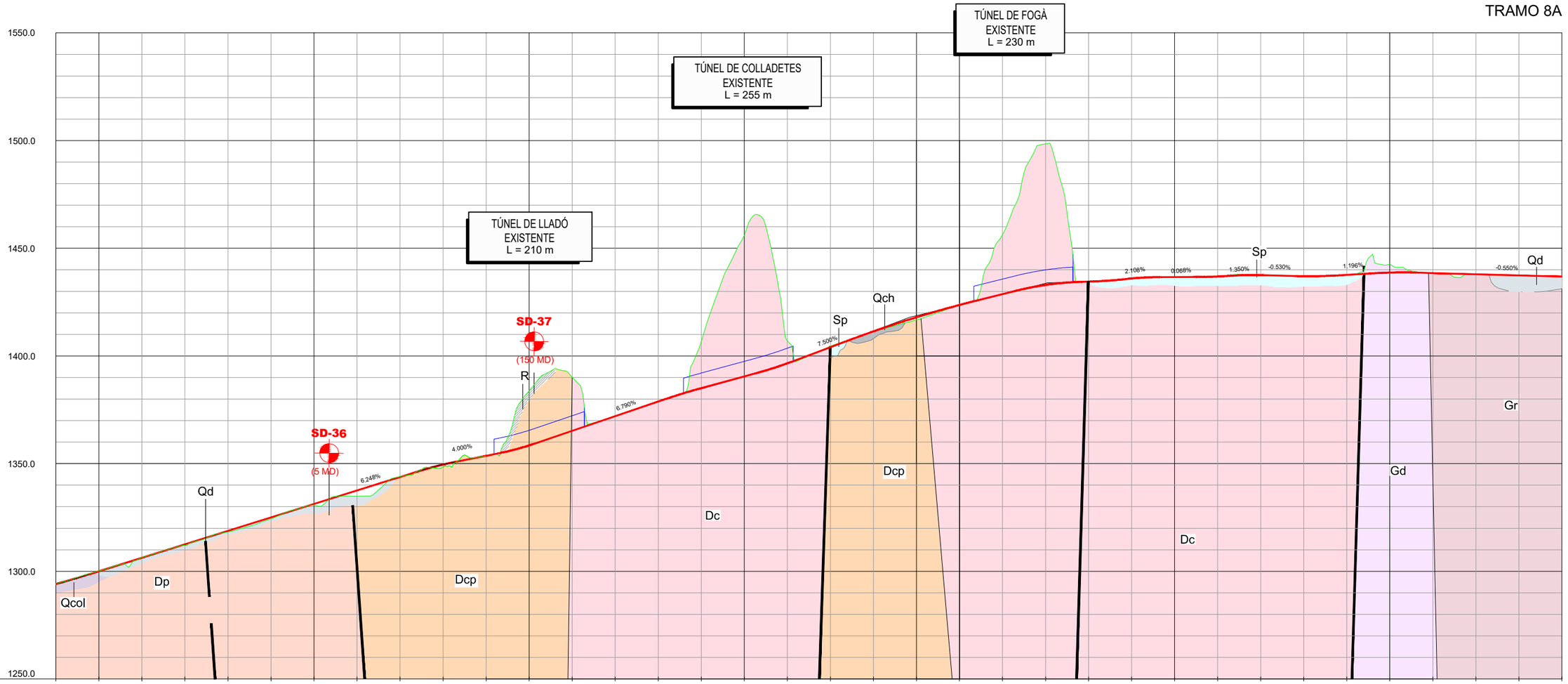

TRAMO 6C
TRAMO 7C
PK 123+472.674 FINAL TRAMO 6C
PK 123+300.000 ORIGEN TRAMO 7C
O.F. - 121.6C
VIADUCTO
L = 125 m
O.F. - 124.2C
VIADUCTO
L = 315 m
1250.0
1200.0
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
P-316
(99 MI)
C-338
(20 MI)
Qcol
P-317
(60 MD)
CT-25
(75 MI)
SE-35
(150 MD)
SF-7
(50 MI)
T8B-C2
(185 MD)
CD-26
(30 MI)
SD-4
(5 MD)
Qd
CD-27
(4 MI)
P-318
(2 MD)
C-339
(70 MD)
Qt
T8B-S1
(30 MI)
P-319
(275 MD)
Qalg
CT-29
(15 MI)
-3.700%
1.600%
-1.500%
2.500%
1.250%
5.000%
-0.500%
-3.000%
1.100%
6.500%
Dp
Dc
Qd
Qalg
Mi

| | | |


TRAMO 7C
TRAMO 8A
PK 126+795.488 FINAL TRAMO 7C
PK 126+800.000 ORÍGEN TRAMO 8A
1350.0
1300.0
1250.0
1200.0
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
O.F. - 124.2C
VIADUCTO
L = 315 m
O.F. - 125.3C
VIADUCTO
L = 25 m
O.F. - 125.6C
VIADUCTO
L = 455 m
TÚNEL 126.1C
L = 320 m
PT-6 (65 MI)
ST-5
CT-30 (10 MD) (55 MD)
SF-8
T9-S1 (95 MI)
CT-31 (17 MD) (6 MD)
CD-32 (50 MD)
CT-33 (40 MD)
PT-7 (45 MD)
T9-S2 (13 MI)
CT-34 (30 MI) (4 MD)
PT-8
Qalg
Mi
Qcol
Qd
Dcp
Dp
6.500%
6.000%
5.000%
1.500%

| | | |

TRAMO 8A



COTAS DE TERRENO	1294.02	1300.22	1306.30	1311.98	1318.19	1324.40	1330.68	1334.82	1344.00	1348.46	1353.57	1363.86	1390.11	1372.30	1378.79	1406.70	1455.95	1407.04	1404.54	1411.14	1416.73	1423.88	1456.19	1498.44	1434.53	1436.17	1436.62	1436.90	1437.52	1437.06	1437.56	1442.67	1438.38	1437.76	1437.41	1437.00
COTAS DE RASANTE	1294.082	1300.036	1306.285	1312.533	1318.782	1325.030	1331.279	1337.527	1343.775	1349.551	1353.652	1358.479	1365.247	1372.037	1378.827	1385.061	1390.500	1386.589	1404.079	1411.405	1417.949	1423.661	1428.713	1432.970	1434.531	1435.975	1436.642	1436.902	1437.525	1437.032	1437.657	1438.713	1438.503	1437.953	1437.463	1436.853
	127+900	128+000	128+100	128+200	128+300	128+400	128+500	128+600	128+700	128+800	128+900	129+000	129+100	129+200	129+300	129+400	129+500	129+600	129+700	129+800	129+900	130+000	130+100	130+200	130+300	130+400	130+500	130+600	130+700	130+800	130+900	131+000	131+100	131+200	131+300	131+400

TIERRA VEGETAL (m)		0.30											0.20																							
EXPLANADA		ADECUADO											ROCA																							ADECUADO
DESMONTE	Excavabilidad		20% Ripable 80% Voladura			20% Ripable 80% Voladura			100% Voladura																		100% Voladura									
DESMONTE	Aprovechabilidad*		20%T. - 80% P.			20%T. - 80% P.			P																		P									
DESMONTE	Talud MI		3H:2V			3H:2V			1H:5V																		1H:10V									
DESMONTE	Talud MD		3H:2V			3H:2V																														
RELLENOS	Talud	3H:2V			3H:2V			3H:2V			3H:2V																									3H:2V
RELLENOS	Tipologia	PEDRAPLÉN - TERRAPLÉN			P. - T.			P. - T.			PEDRAPLÉN - TERRAPLÉN																									PEDRAPLÉN - TERRAPLÉN

*APROVECHABILIDAD: T "Terraplén"; P "Pedraplén"; T.U. "Todo-Uno"; N.A. "Material No Apto para terraplenes"

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANAS · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS · DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP CASELLAS NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO: PG1.DWG

ESCALA: H:1:5000 V:1:200 ORIGINAL A1

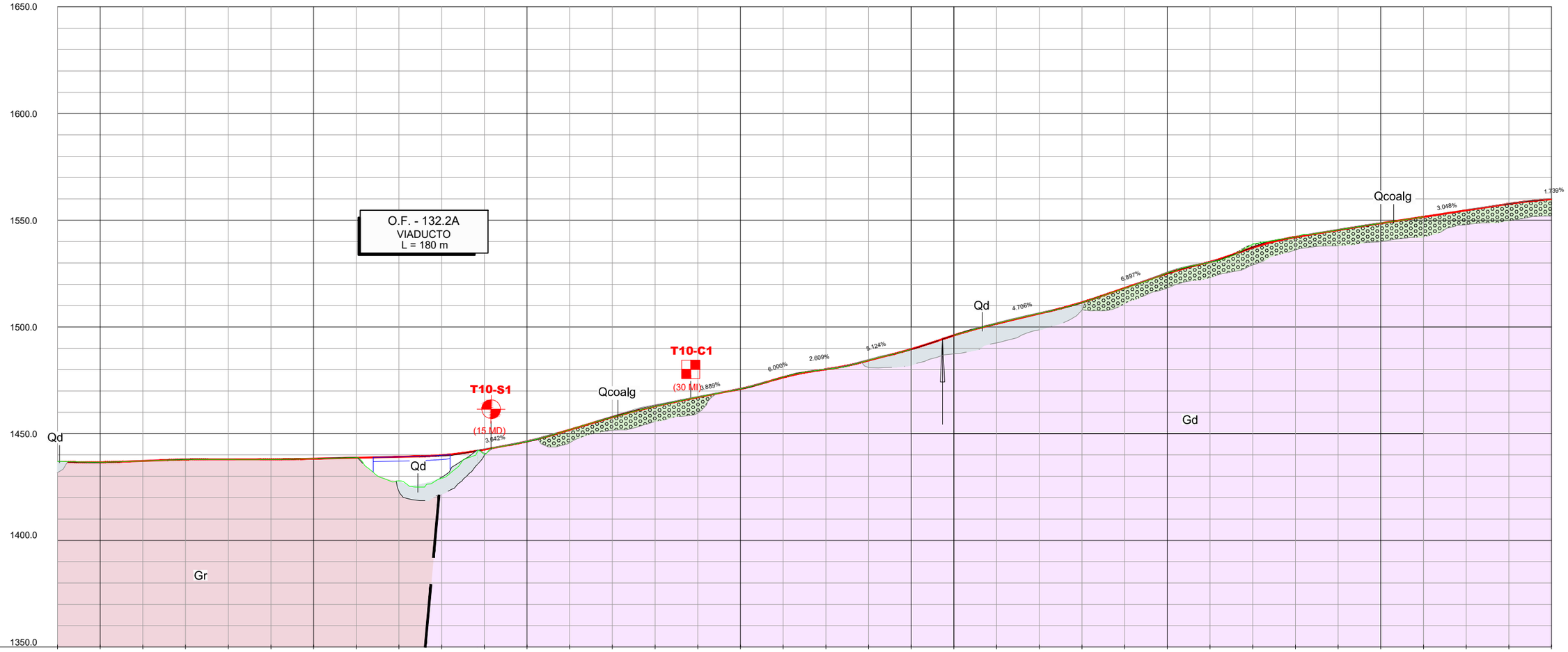
ESCALA GRAFICA: 0 200m 40m

DESIGNACION DEL PLANO: ALTERNATIVA 1 PERFILES GEOLÓGICOS

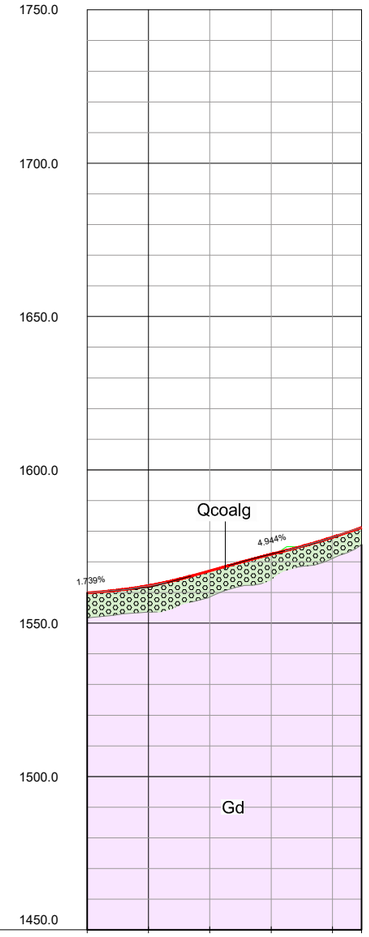
N. DE PLANO: PG1

HOJA 10 DE 12

TRAMO 8A


1650.0
1600.0
1550.0
1500.0
1450.0
1400.0
1350.0
O.F. - 132.2A
VIADUCTO
L = 180 m
T10-S1
(15 MD)
T10-C1
(30 MI)
Qd
Qcoalg
Gd
Gr
3.842%
8.889%
6.000%
2.609%
5.124%
4.706%
6.897%
3.048%
1.739%

| | | |



COTAS DE TERRENO	1559.92	1562.17	1567.13	1572.48	1578.01	1581.16
COTAS DE RASANTE	1559.896	1562.223	1567.090	1572.486	1578.007	1581.160

134+900 135+000 135+100 135+200 135+300 135+347.657

TIERRA VEGETAL (m)			0.20
EXPLANADA			ADECUADO
DESMONTE	Excavabilidad		
	Aprovechabilidad*		
	Talud	MI	
		MD	
RELLENOS	Talud		
	Tipologia		

*APROVECHABILIDAD: T "Terraplén"; P "Pedraplén"; T.U. "Todo-Uno"; N.A. "Material No Apto para terraplenes"

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
PG1.DWG

ESCALA
H:1:5000
V:1:200
ORIGINAL A1

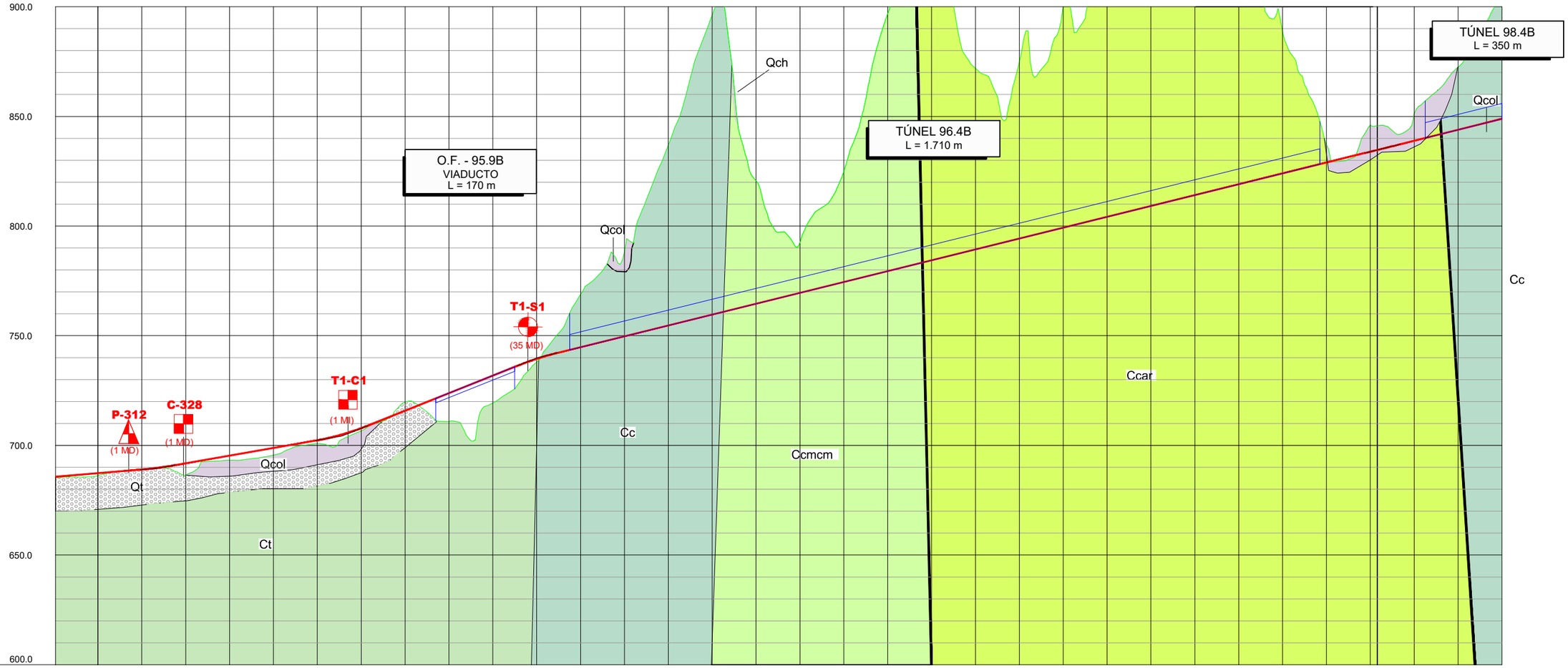
ESCALA GRAFICA
0 200m
40m

DESIGNACION DEL PLANO
ALTERNATIVA 1
PERFILES GEOLÓGICOS

N. DE PLANO
PG1

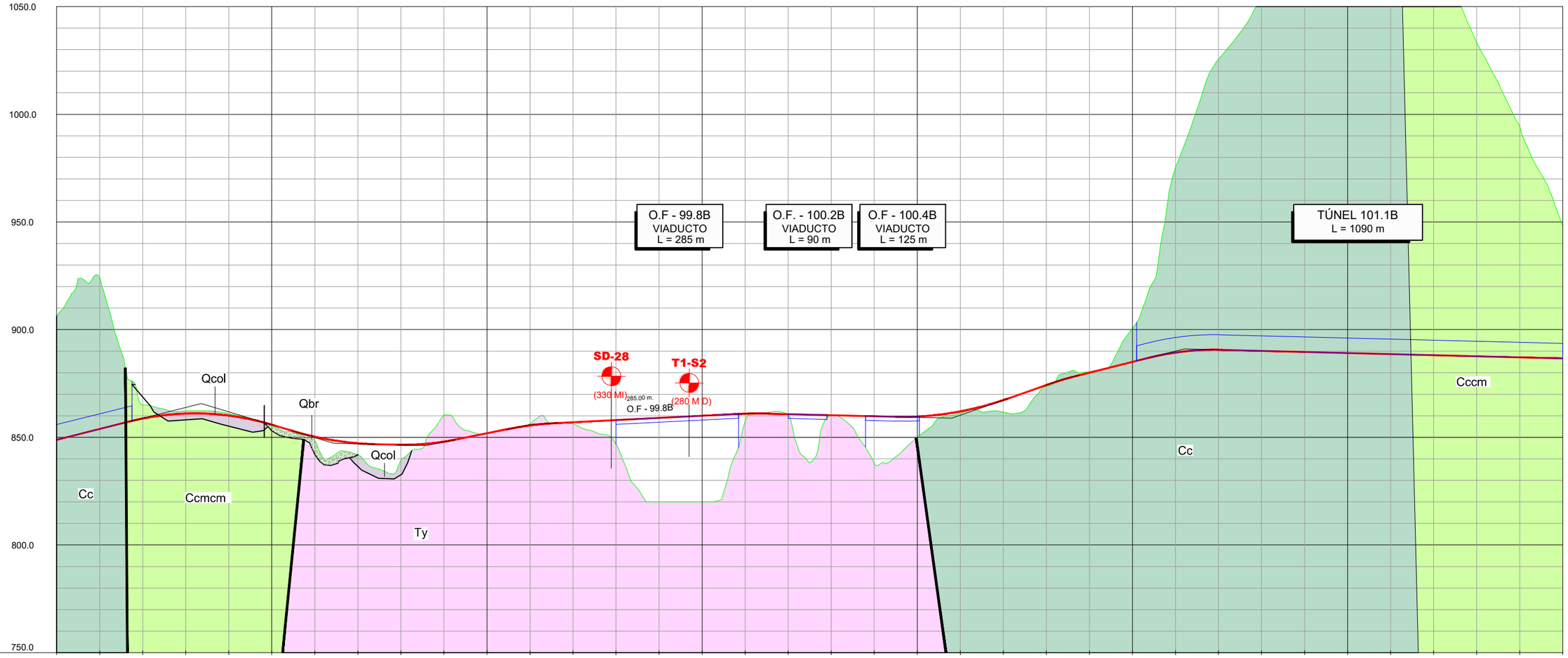
HOJA 12 DE 12

TRAMO 1B


900.0
850.0
800.0
750.0
700.0
650.0
600.0
O.F. - 95.9B
VIADUCTO
L = 170 m
TÚNEL 96.4B
L = 1.710 m
TÚNEL 98.4B
L = 350 m
Qch
Qcol
Qcol
Qcol
T1-S1
(35 MD)
T1-C1
(1 MI)
P-312
(1 MD)
C-328
(1 MD)
Qt
Ct
Cc
Ccmcm
Ccar
Cc

| | | |

TRAMO 1B


1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
750.0
O.F - 99.8B
VIADUCTO
L = 285 m
O.F. - 100.2B
VIADUCTO
L = 90 m
O.F - 100.4B
VIADUCTO
L = 125 m
TÚNEL 101.1B
L = 1090 m
SD-28
(330 MI)
285.00 m.
O.F - 99.8B
T1-S2
(280 M.D)
Qcol
Qbr
Qcol
Cc
Ccmcm
Ty
Cc
Cccm

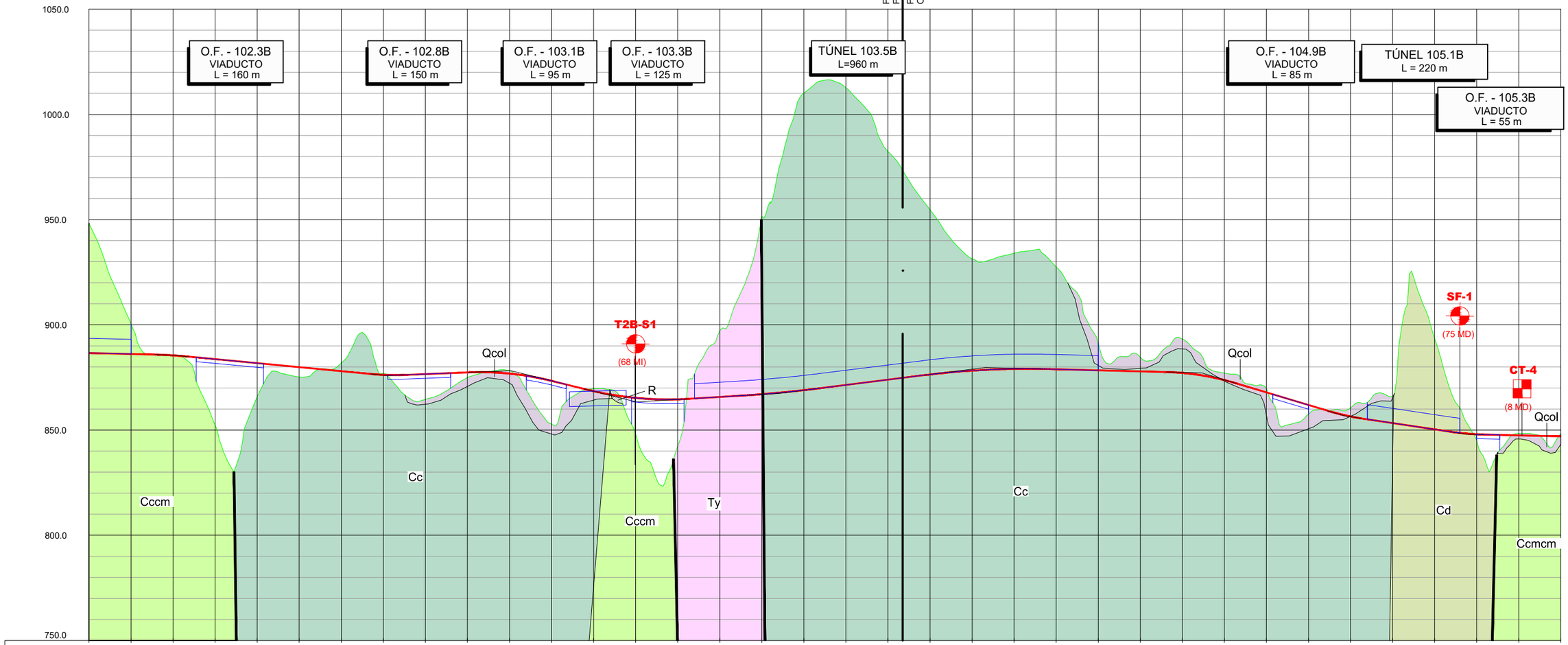
| | | |

TRAMO 1B

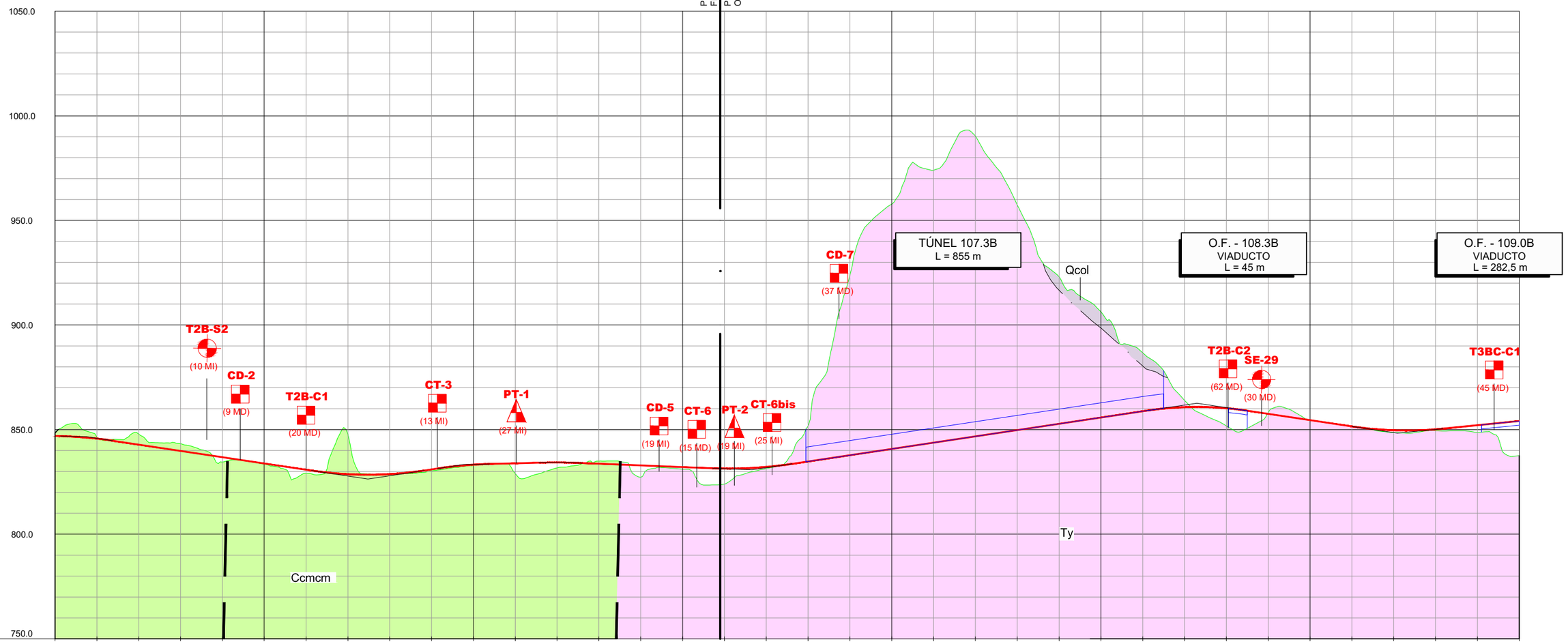
TRAMO 2B

PK 103+935.081
FINAL TRAMO 1B

PK 103+935.081
ORIGEN TRAMO 2B

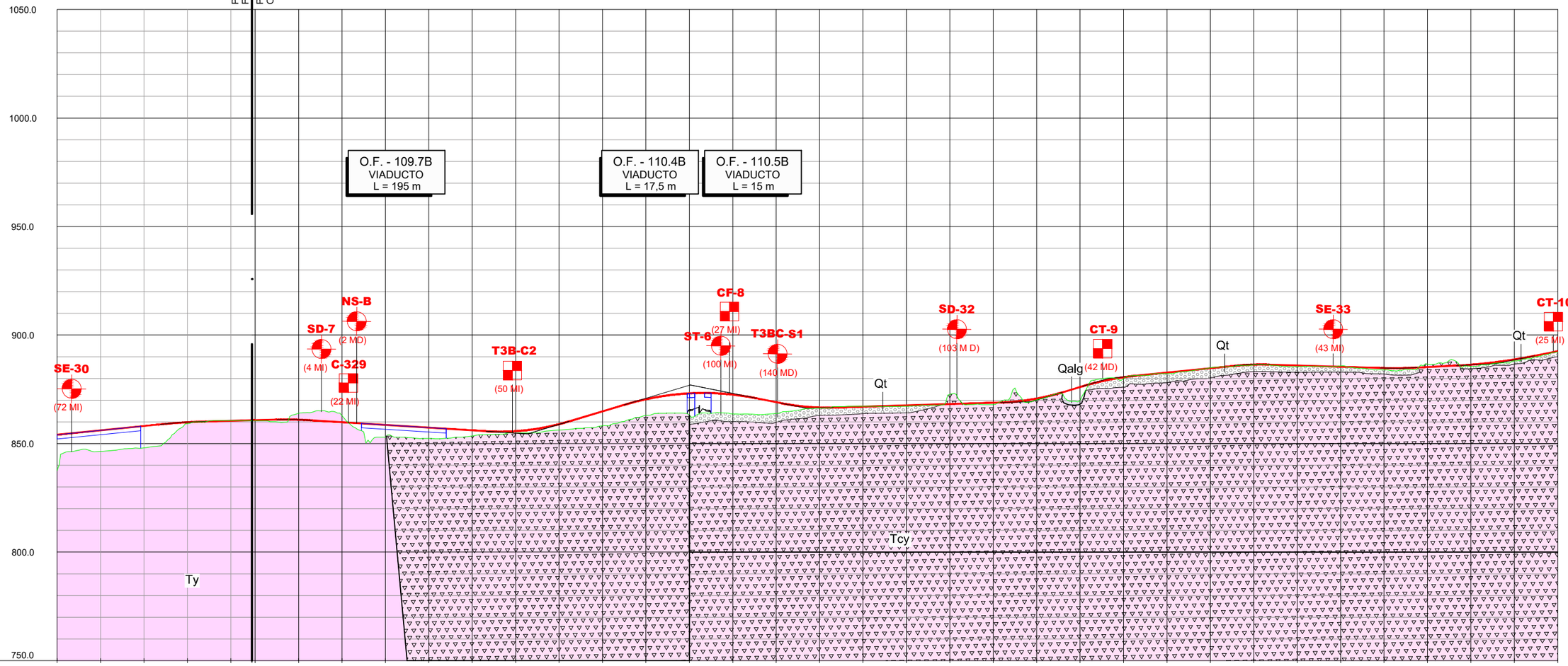


| | | |

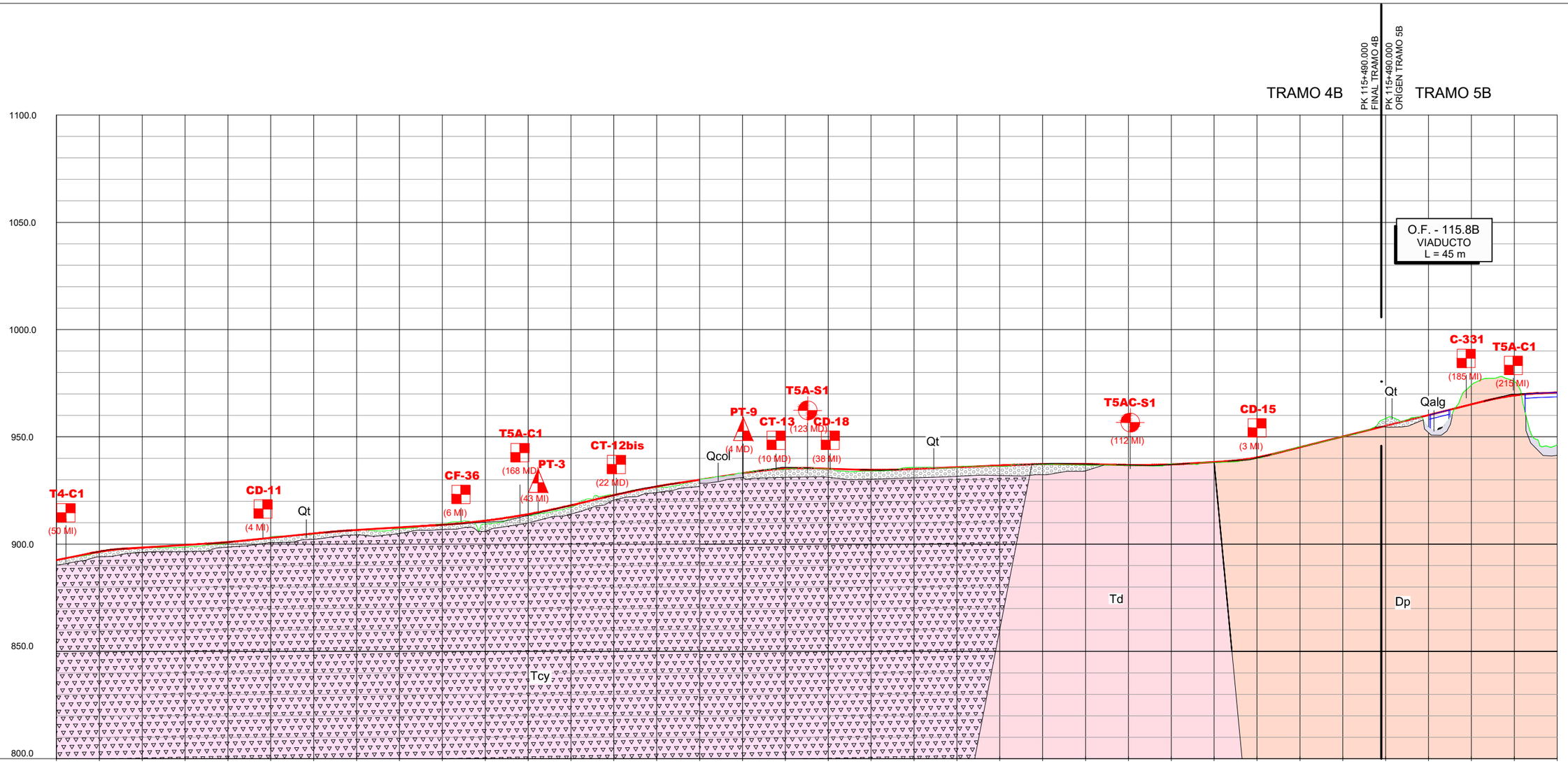

TRAMO 2B
PK 107+090.000
FINAL TRAMO 2B
PK 107+090.000
ORIGEN TRAMO 3B
TRAMO 3B
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
750.0
T2B-S2
(10 MI)
CD-2
(9 MD)
T2B-C1
(20 MD)
CT-3
(13 MI)
PT-1
(27 MI)
CD-5
(19 MI)
CT-6
(15 MD)
PT-2
(19 MI)
CT-6bis
(25 MI)
CD-7
(37 MD)
TÚNEL 107.3B
L = 855 m
Qcol
O.F. - 108.3B
VIADUCTO
L = 45 m
T2B-C2
(62 MD)
SE-29
(30 MD)
O.F. - 109.0B
VIADUCTO
L = 282,5 m
T3BC-C1
(45 MD)
Ccmcm
Ty

| | | |

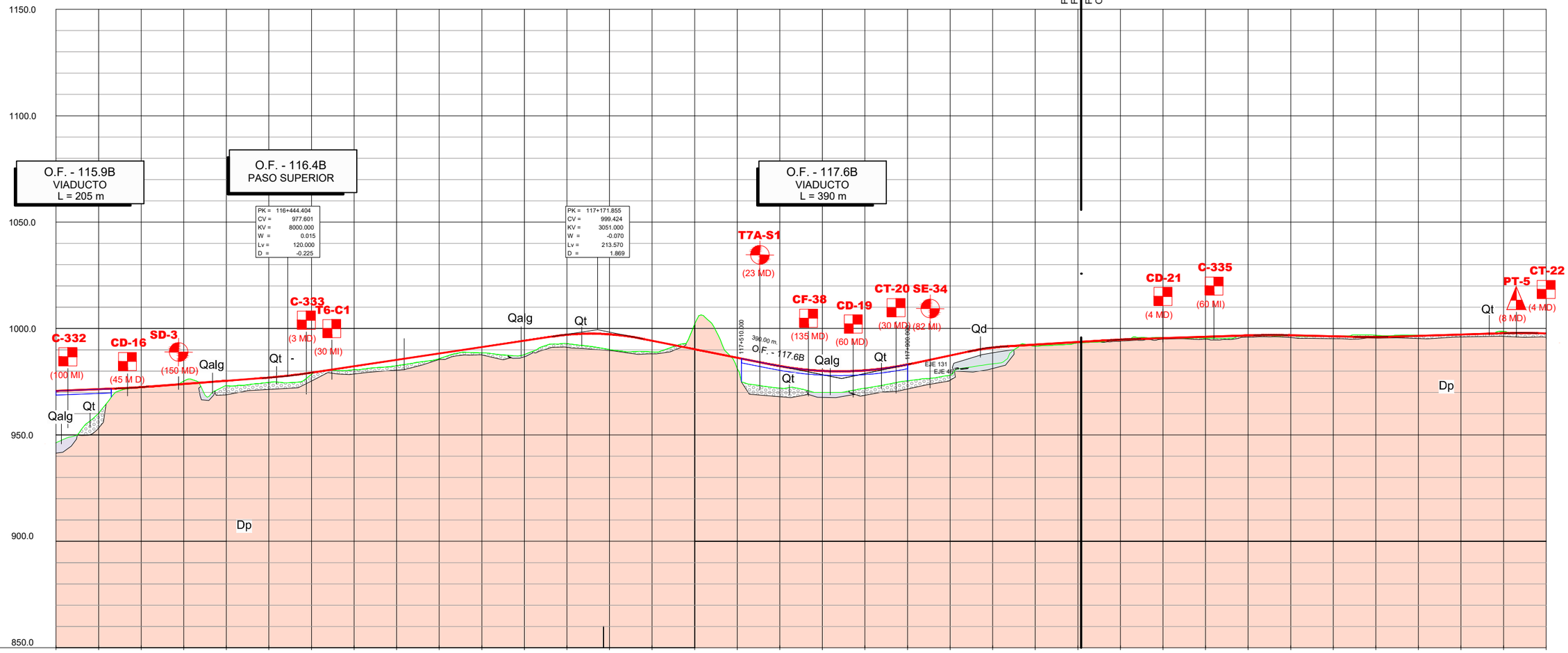
TRAMO 3B | PK 109+448.779 FINAL TRAMO 3B | PK 109+388.092 ORIGEN TRAMO 4B | TRAMO 4B



| | | |

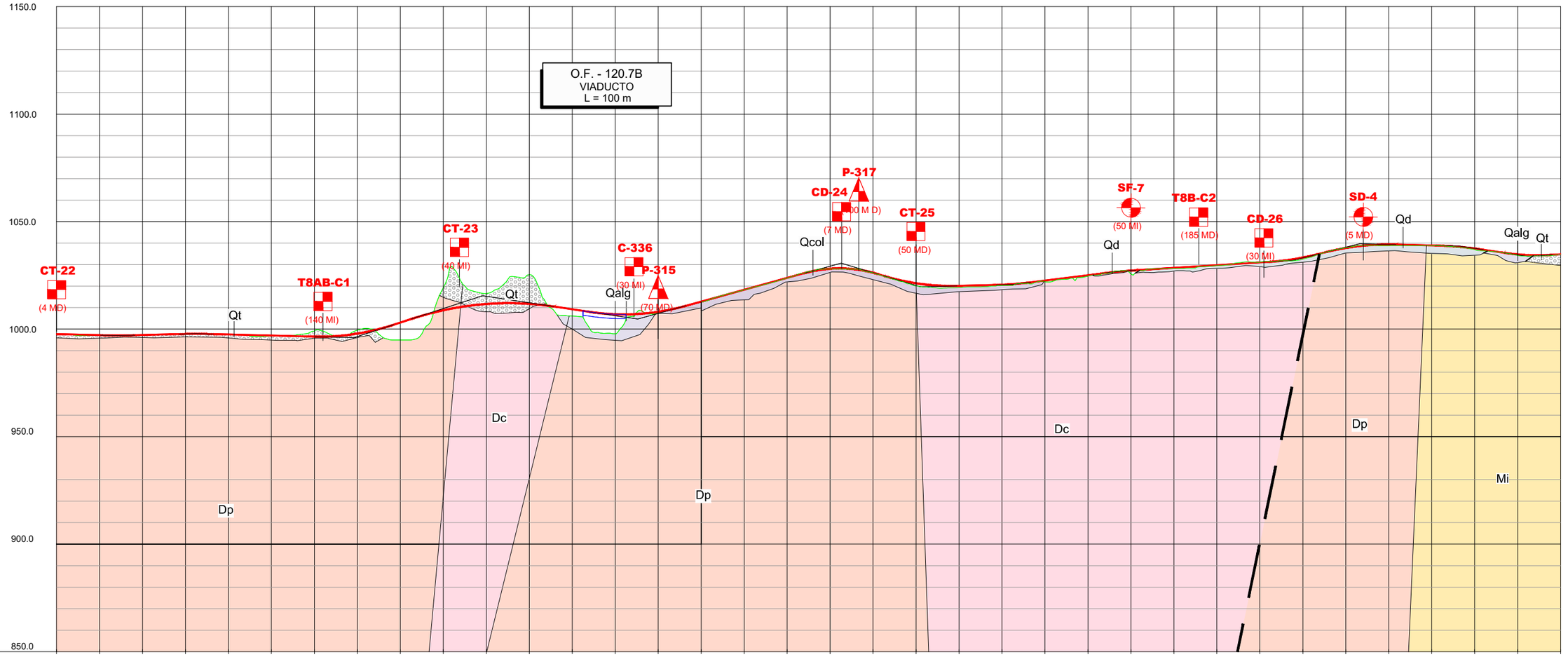

TRAMO 4B
TRAMO 5B
PK 115+490.000
FINAL TRAMO 4B
PK 115+490.000
ORIGEN TRAMO 5B
O.F. - 115.8B
VIADUCTO
L = 45 m
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
T4-C1
(50 MI)
CD-11
(4 MI)
CF-36
(6 MI)
T5A-C1
(168 MD)
PT-3
(43 MI)
CT-12bis
(22 MD)
PT-9
(4 MD)
CT-13
(10 MD)
T5A-S1
(123 MD)
CD-18
(38 MI)
T5AC-S1
(112 MI)
CD-15
(3 MI)
C-331
(185 MI)
T5A-C1
(215 MI)
Qt
Qcol
Qalg
Td
Dp
Tcy

| | | |

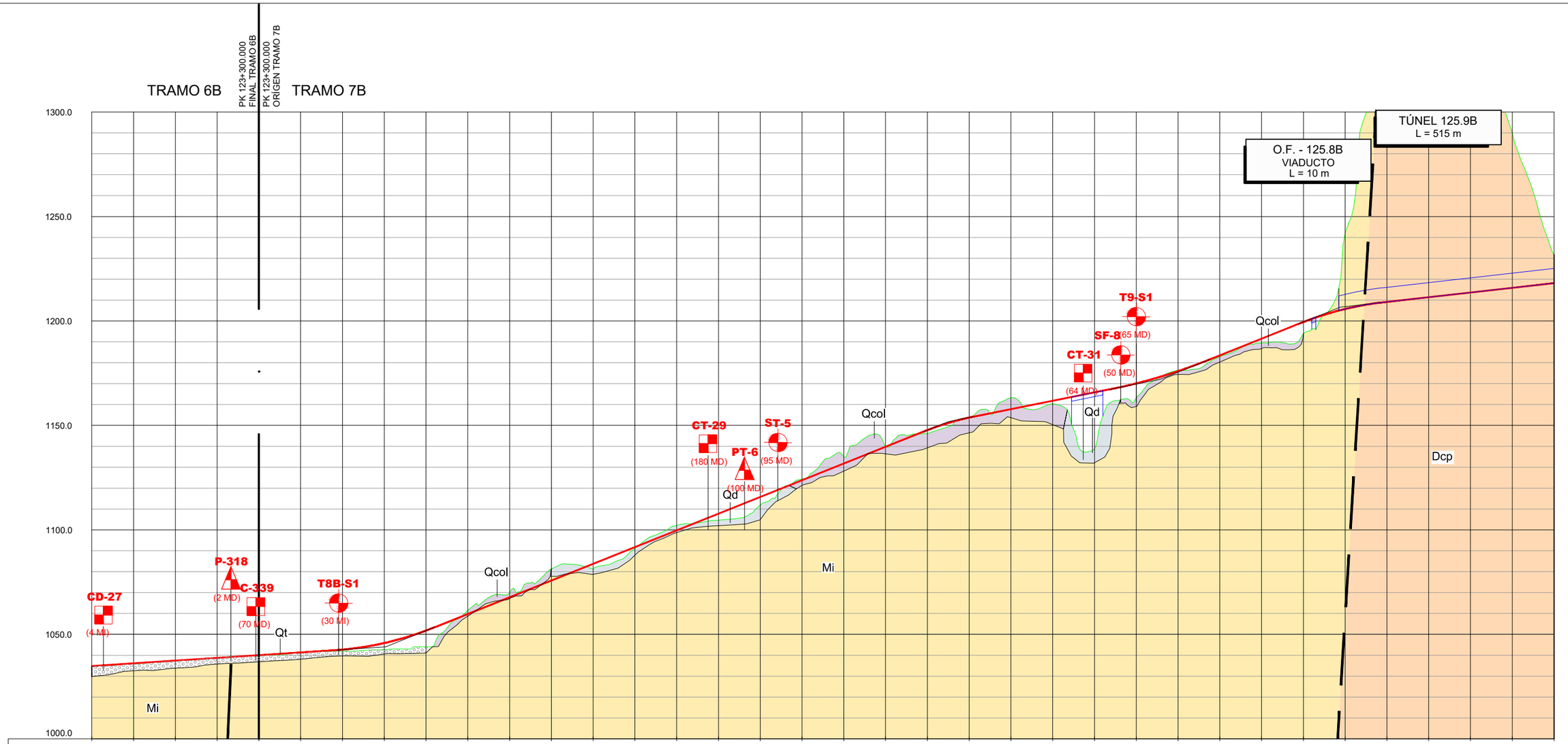

TRAMO 5B
PK 118+307.627
FINAL TRAMO 5B
PK 118+307.627
ORIGEN TRAMO 6B
TRAMO 6B
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
O.F. - 115.9B
VIADUCTO
L = 205 m
O.F. - 116.4B
PASO SUPERIOR
PK = 116+444.404
CV = 977.601
KV = 8000.000
W = 0.015
Lv = 120.000
D = -0.225
PK = 117+171.855
CV = 999.424
KV = 3051.000
W = -0.070
Lv = 213.570
D = 1.869
O.F. - 117.6B
VIADUCTO
L = 390 m
C-332
(100 MI)
CD-16
(45 M D)
SD-3
(150 MD)
C-333
(3 MD)
T6-C1
(30 MI)
T7A-S1
(23 MD)
CF-38
(135 MD)
CD-19
(60 MD)
CT-20 SE-34
(30 MD) (82 MI)
CD-21
(4 MD)
C-335
(60 MI)
PT-5
(8 MD)
CT-22
(4 MD)
Qalg
Qt
Qd
Dp
390.00 m.
117+510.000
117+900.000
EJE 131
EJE 45

| | | |

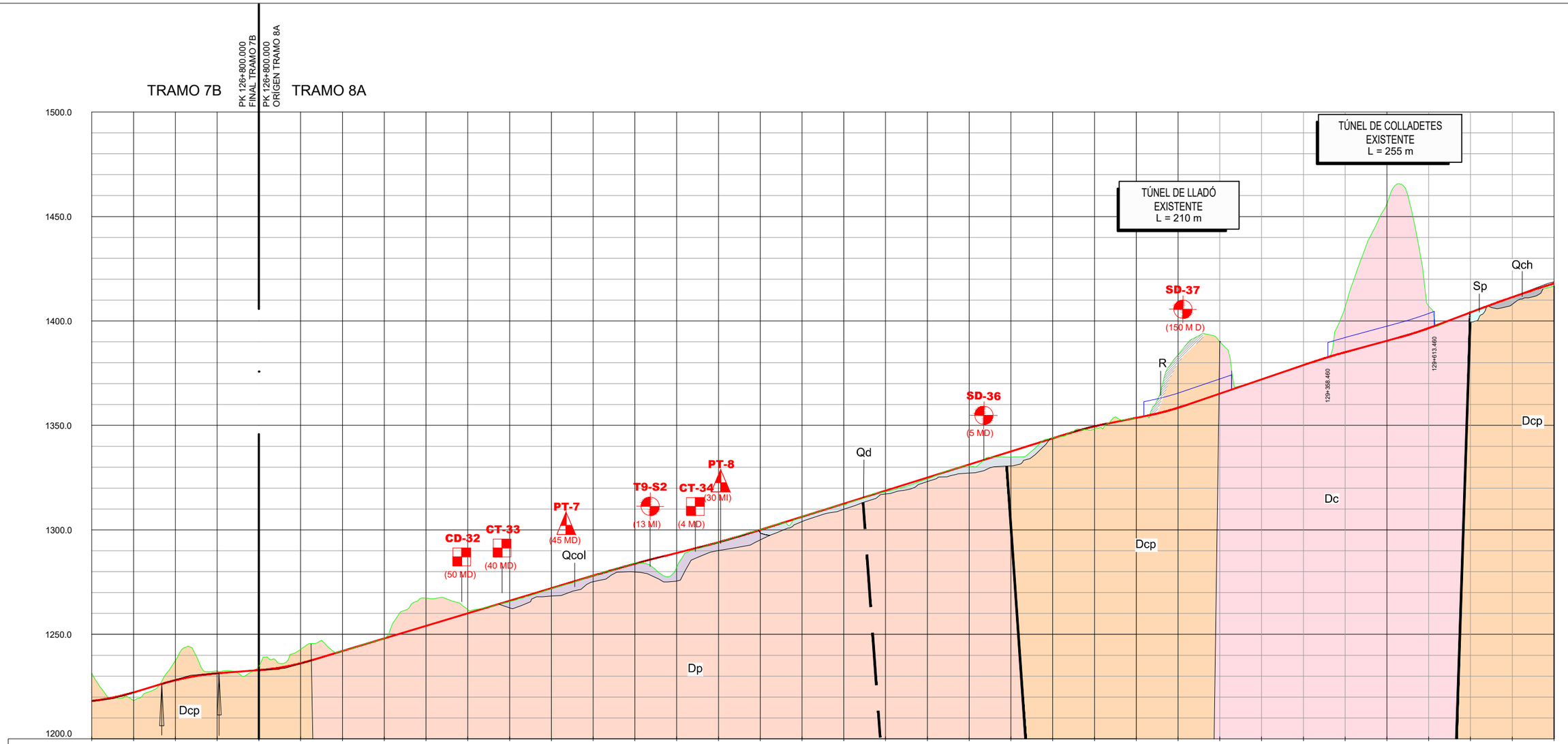
TRAMO 6B


O.F. - 120.7B
VIADUCTO
L = 100 m
CT-22
(4 MD)
T8AB-C1
(140 MI)
CT-23
(40 MI)
C-336
(30 MI)
P-315
(70 MD)
P-317
CD-24
(7 MD)
CT-25
(50 MD)
SF-7
(50 MI)
T8B-C2
(185 MD)
CD-26
(30 MI)
SD-4
(5 MD)
Qt
Qcol
Qalg
Qd
Dc
Dp
Mi
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0

| | | |

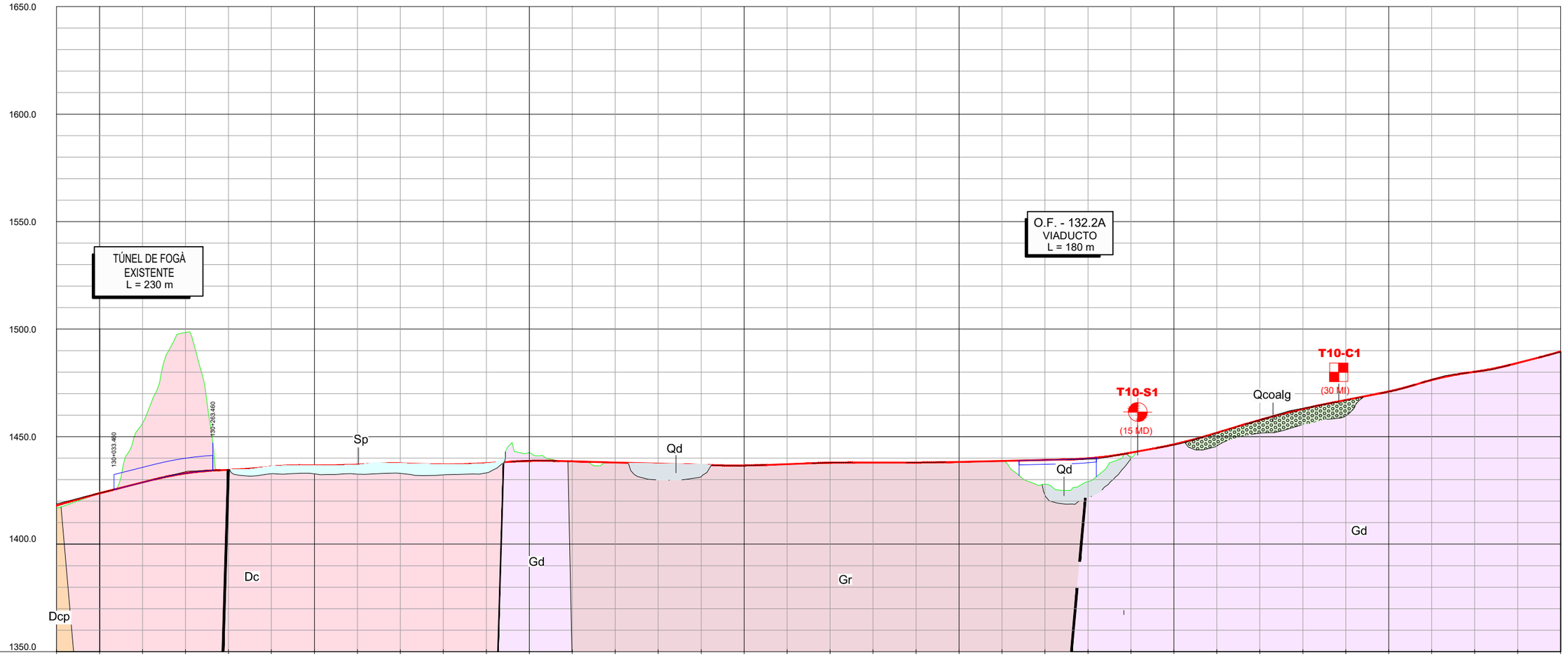

TRAMO 6B
PK 123+300.000
FINAL TRAMO 6B
PK 123+300.000
ORIGEN TRAMO 7B
TRAMO 7B
TÚNEL 125.9B
L = 515 m
O.F. - 125.8B
VIADUCTO
L = 10 m
1300.0
1250.0
1200.0
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
CD-27
(4 MI)
P-318
(2 MD)
C-339
(70 MD)
T8B-S1
(30 MI)
CT-29
(180 MD)
PT-6
(100 MD)
ST-5
(95 MD)
CT-31
(64 MD)
SF-8
(50 MD)
T9-S1
(65 MD)
Qcol
Qd
Qt
Mi
Dcp

| | | |


TRAMO 7B
PK 126+800.000
FINAL TRAMO 7B
PK 126+800.000
ORIGEN TRAMO 8A
TRAMO 8A
1500.0
1450.0
1400.0
1350.0
1300.0
1250.0
1200.0
TÚNEL DE COLLADETES
EXISTENTE
L = 255 m
TÚNEL DE LLADÓ
EXISTENTE
L = 210 m
SD-37
(150 M D)
R
SD-36
(5 MD)
PT-8
(30 MI)
T9-S2
(13 MI)
CT-34
(4 MD)
PT-7
(45 MD)
CD-32
(50 MD)
CT-33
(40 MD)
Qd
Qcol
Qch
Sp
Dcp
Dc
Dp
129+368.460
129+613.460
COTAS DE TERRENO
1231.43 1218.32 1237.37 1232.39 1234.47 1242.86 1241.97 1248.11 1257.36 1261.78 1265.74 1271.92 1278.32 1284.24 1282.00 1294.02 1300.22 1306.30 1311.98 1318.19 1324.40 1330.68 1334.82 1344.00 1348.46 1353.57 1383.86 1390.11 1372.30 1378.79 1406.70 1455.95 1407.04 1404.54 1411.14 1416.73
COTAS DE RASANTE
1218.118 1222.232 1228.059 1231.357 1232.860 1236.162 1242.051 1248.051 1254.051 1260.051 1266.051 1272.051 1278.051 1283.810 1288.966 1294.062 1300.036 1306.285 1312.533 1318.782 1325.030 1331.279 1337.527 1343.775 1349.551 1353.652 1358.479 1365.247 1372.037 1378.827 1385.061 1390.500 1396.589 1404.079 1411.405 1417.949
126+400 126+500 126+600 126+700 126+800 126+900 127+000 127+100 127+200 127+300 127+400 127+500 127+600 127+700 127+800 127+900 128+000 128+100 128+200 128+300 128+400 128+500 128+600 128+700 128+800 128+900 129+000 129+100 129+200 129+300 129+400 129+500 129+600 129+700 129+800 129+900
126+795.488

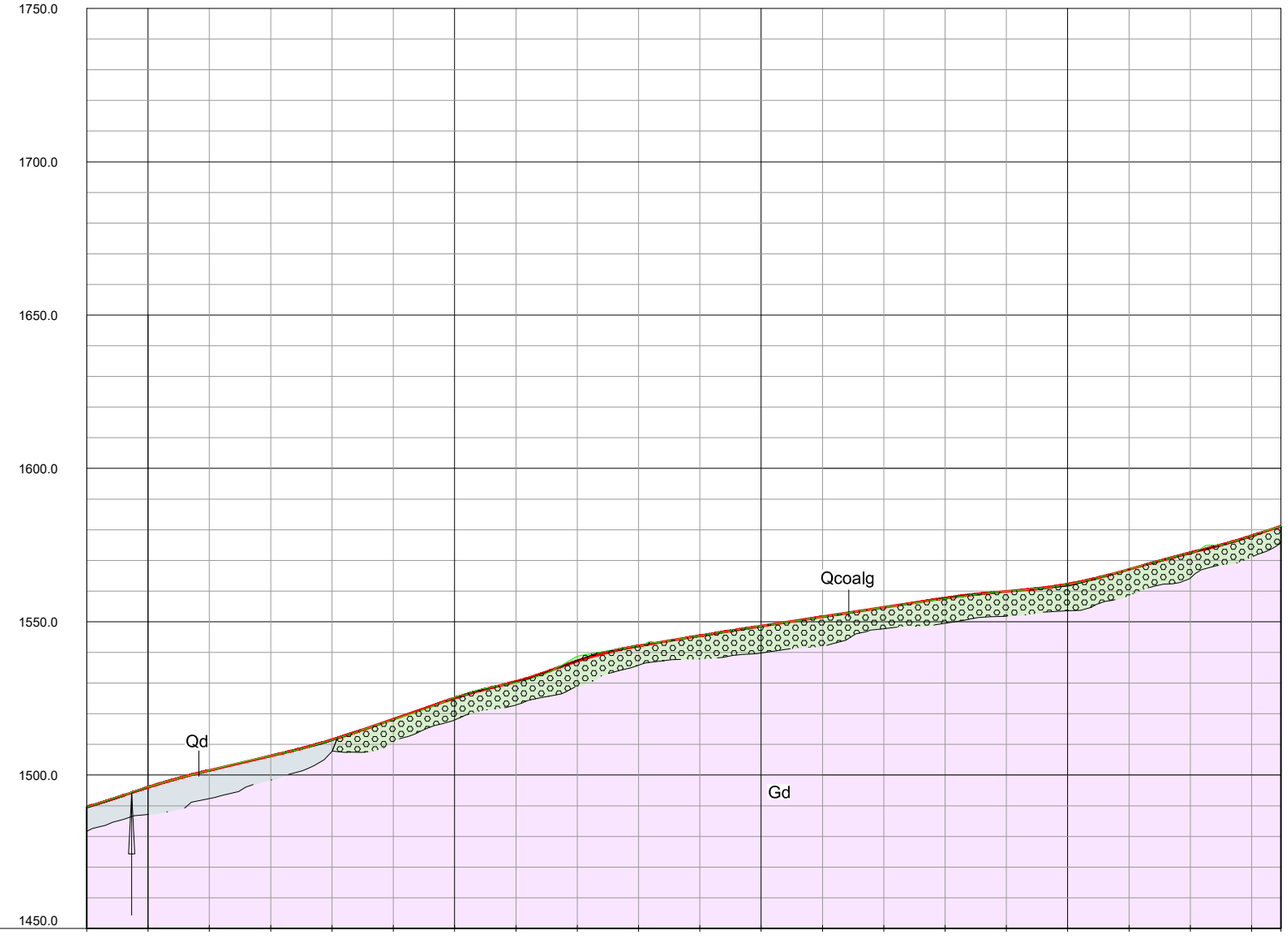
| | | |

TRAMO 8A


1650.0
1600.0
1550.0
1500.0
1450.0
1400.0
1350.0
TÚNEL DE FOGÀ
EXISTENTE
L = 230 m
O.F. - 132.2A
VIADUCTO
L = 180 m
130+033.460
130+263.460
Sp
Qd
Qd
T10-S1
(15 MD)
Qcoalg
T10-C1
(30 MI)
Gd
Dc
Gd
Gr
Dcp

| | | |

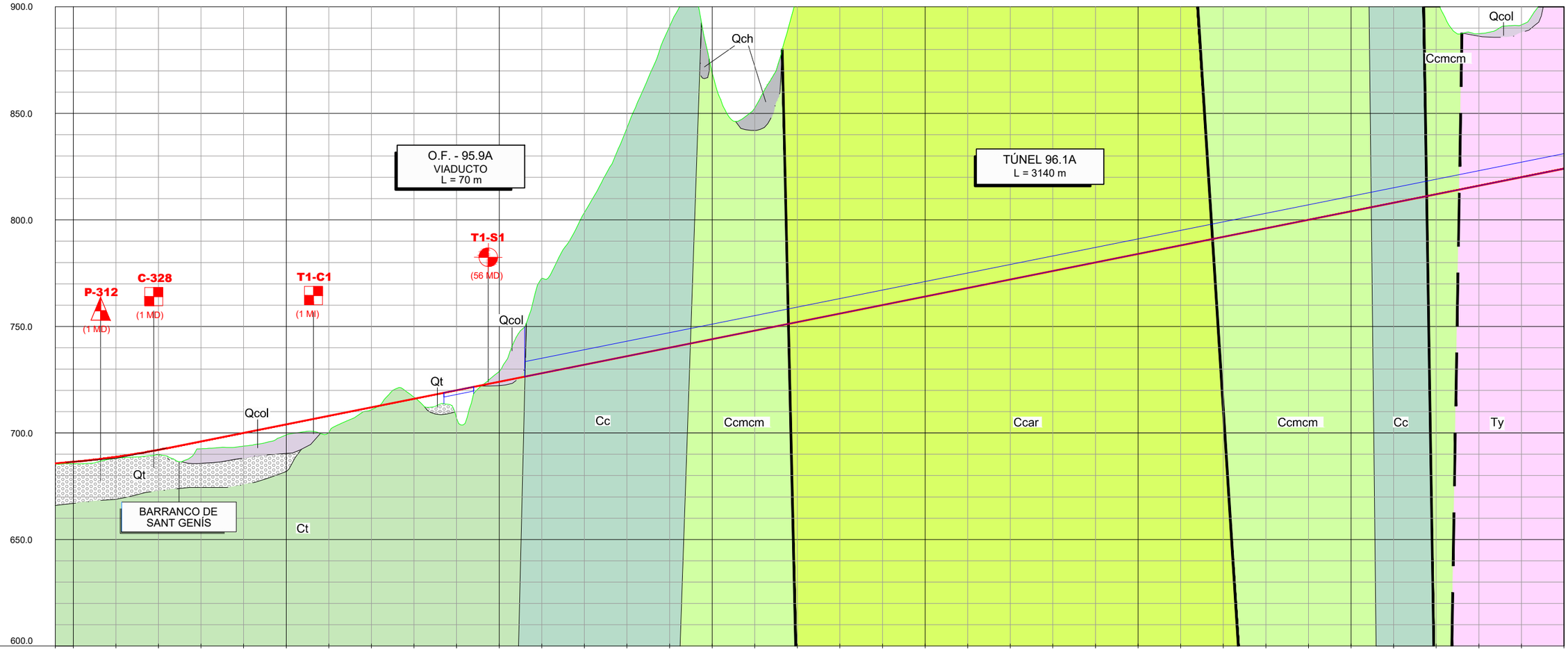
TRAMO 8A



| | | |

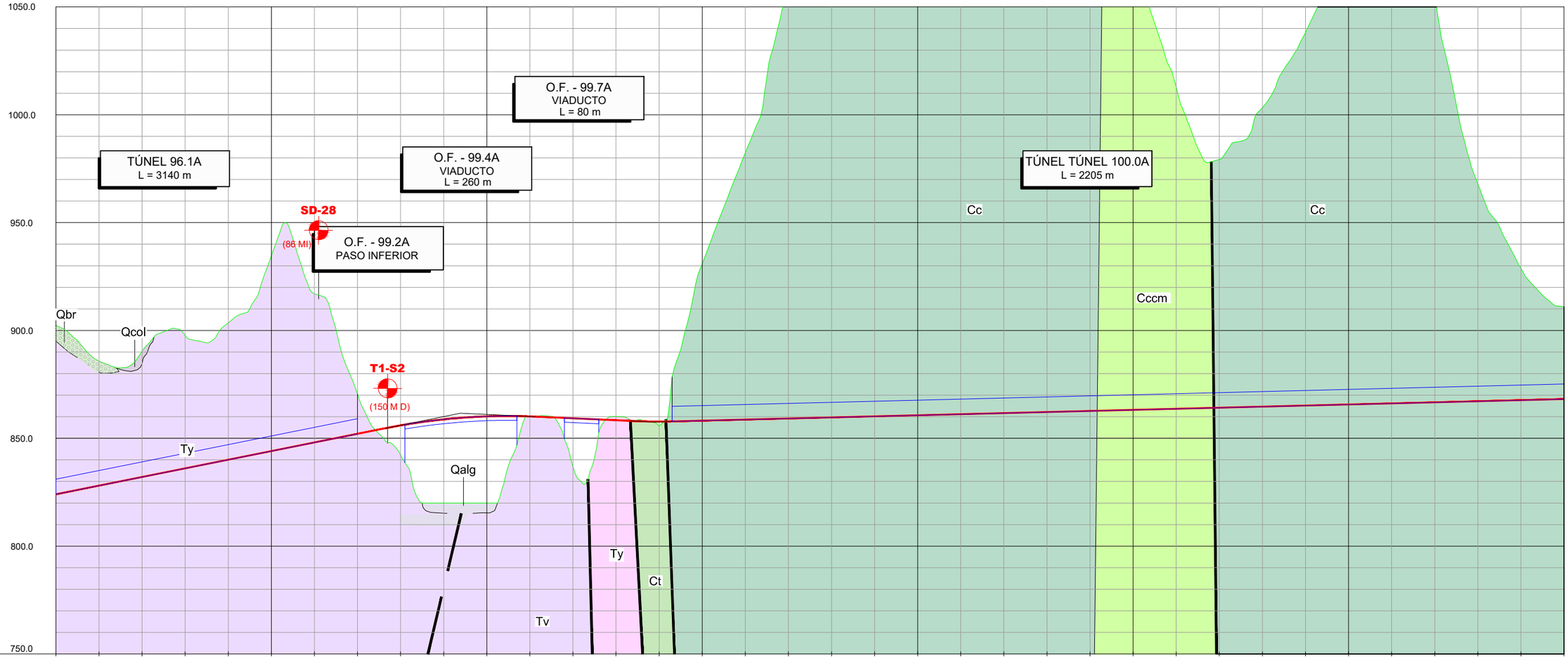
TRAMO 1A

TRAMO 1A

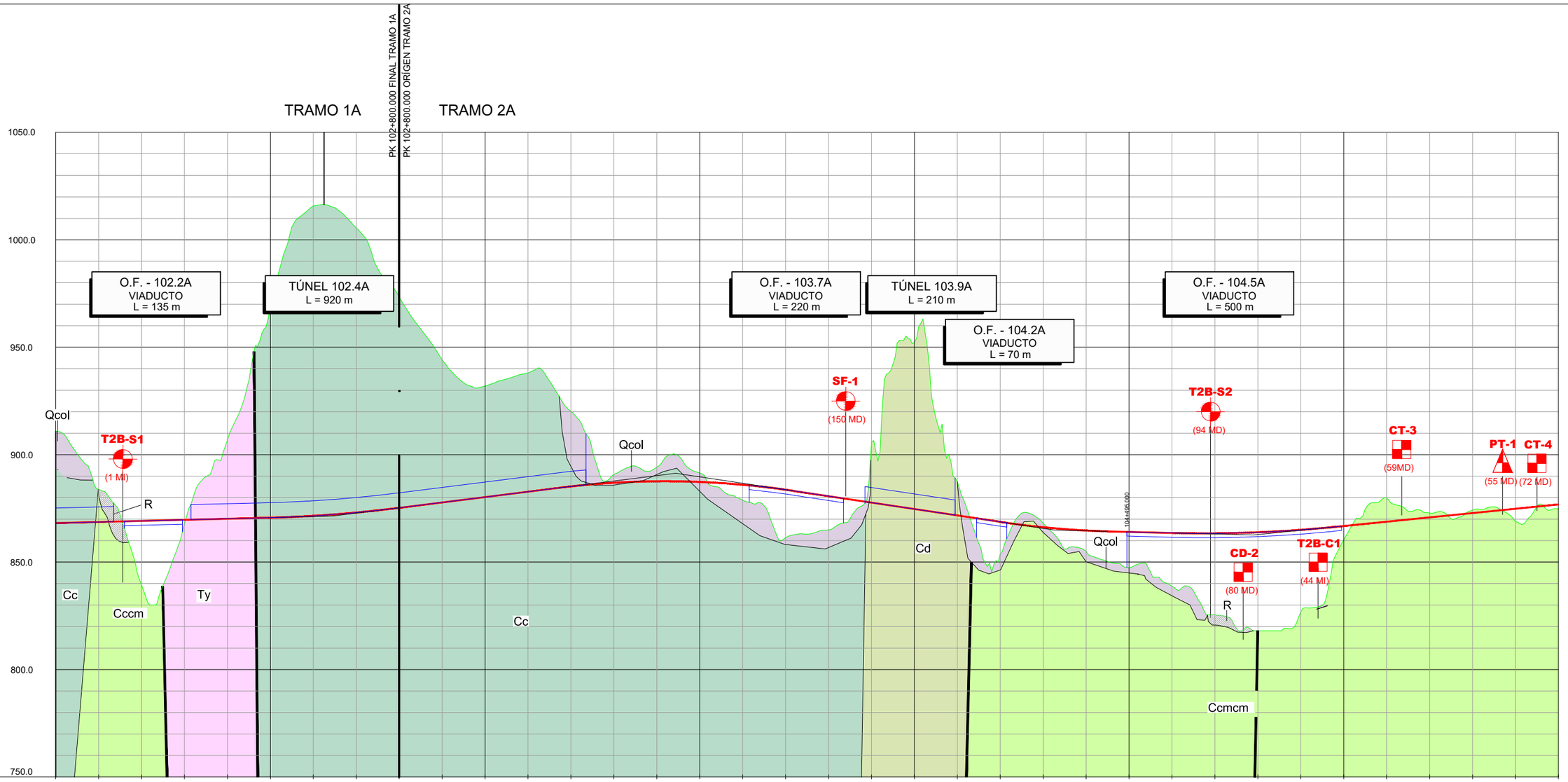


| | | |

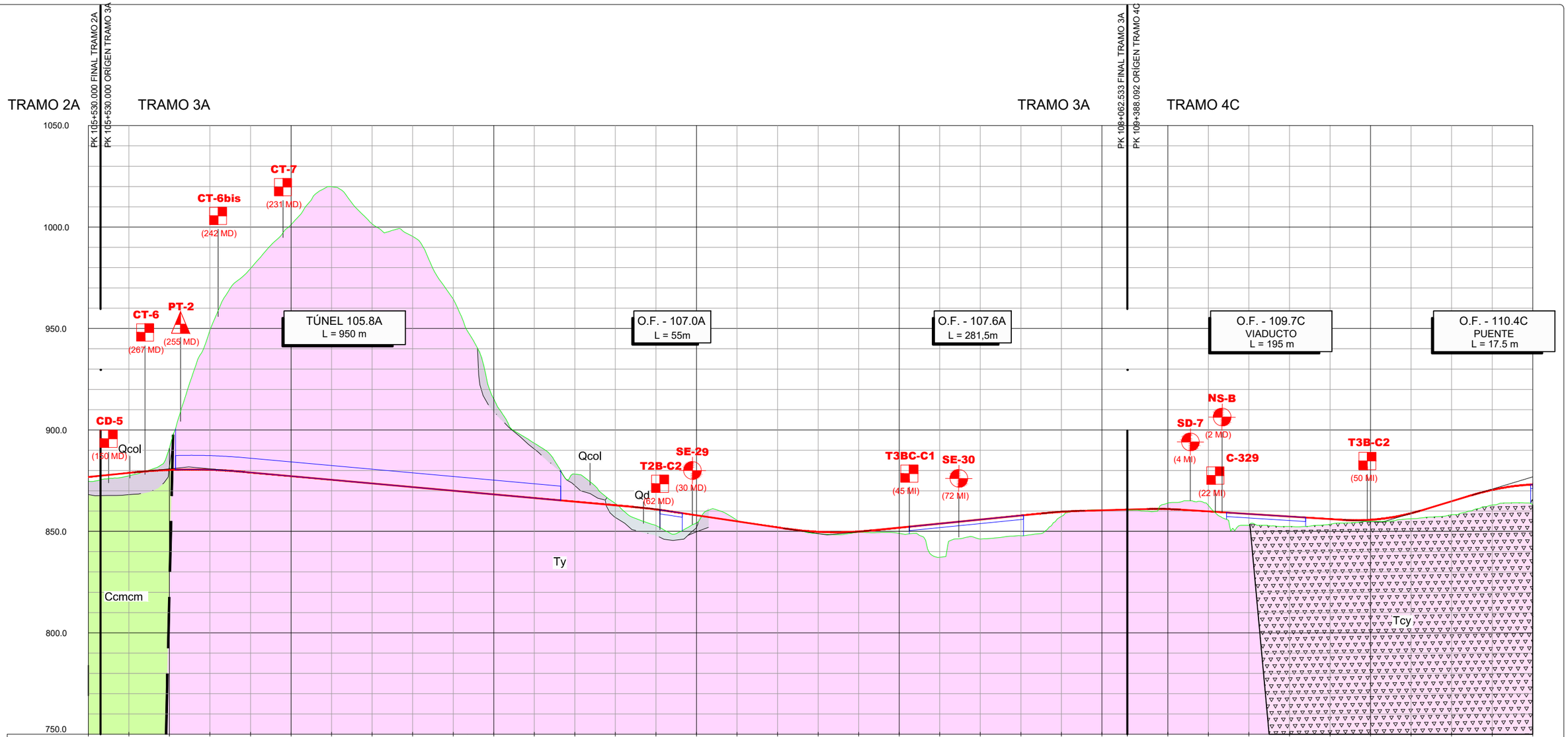
TRAMO 1A


1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
750.0
TÚNEL 96.1A
L = 3140 m
O.F. - 99.7A
VIADUCTO
L = 80 m
O.F. - 99.4A
VIADUCTO
L = 260 m
TÚNEL TÚNEL 100.0A
L = 2205 m
SD-28
(86 MI)
O.F. - 99.2A
PASO INFERIOR
T1-S2
(150 M D)
Qbr
Qcol
Ty
Qalg
Tv
Ty
Ct
Cc
Cccm
Cc

| | | |

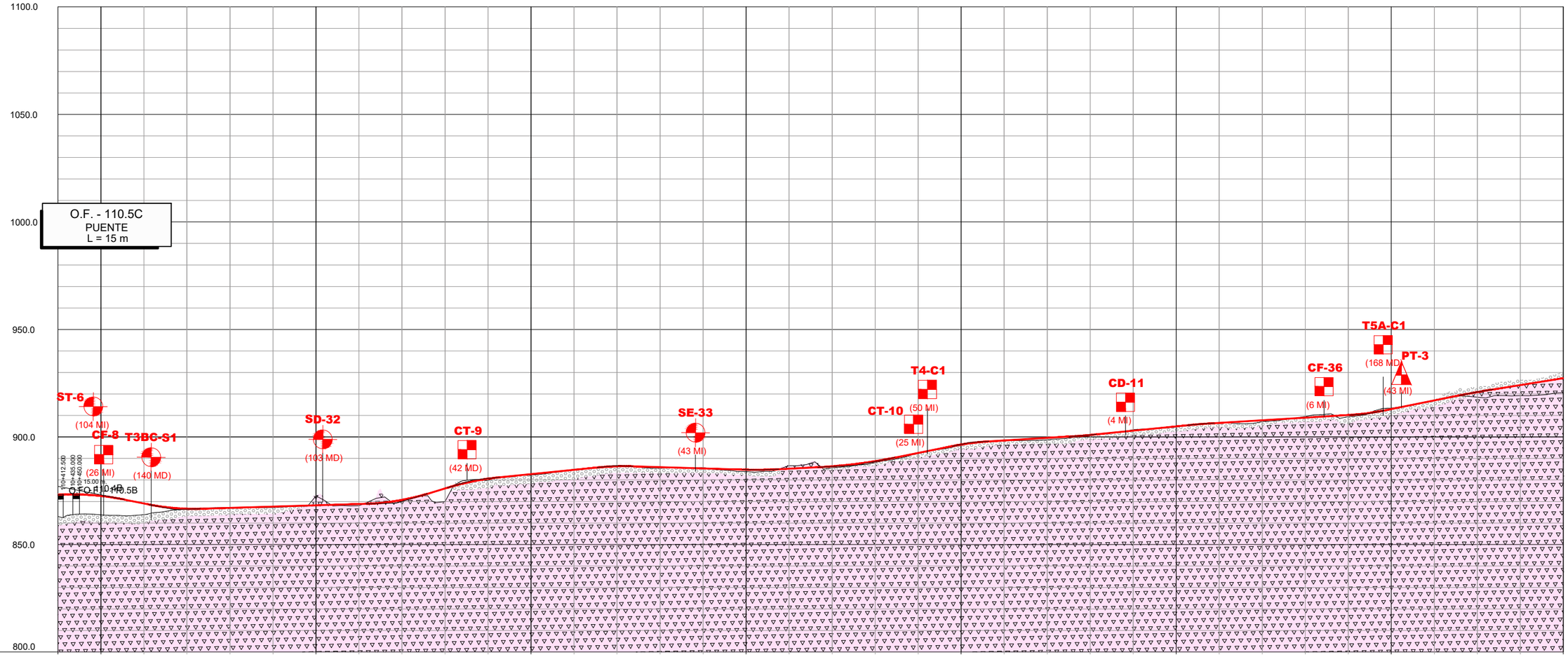

TRAMO 1A
TRAMO 2A
PK 102+800.000 FINAL TRAMO 1A
PK 102+800.000 ORÍGEN TRAMO 2A
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
750.0
O.F. - 102.2A
VIADUCTO
L = 135 m
TÚNEL 102.4A
L = 920 m
O.F. - 103.7A
VIADUCTO
L = 220 m
TÚNEL 103.9A
L = 210 m
O.F. - 104.2A
VIADUCTO
L = 70 m
O.F. - 104.5A
VIADUCTO
L = 500 m
SF-1
(150 MD)
T2B-S1
(1 MI)
T2B-S2
(94 MD)
CT-3
(59MD)
PT-1
(55 MD)
CT-4
(72 MD)
CD-2
(80 MD)
T2B-C1
(44 MI)
Qcol
Cc
Cccm
Ty
Cd
Ccmcm
R
104+595.000
COTAS DE TERRENO
910.93 883.91 839.33 868.00 906.91 966.71 1015.70 1005.61 973.40 944.22 951.96 938.00 920.20 890.80 894.20 891.46 878.81 861.37 865.08 905.79 952.35 887.45 853.57 868.08 855.06 847.25 838.78 825.44 818.00 826.86 860.34 879.92 872.81 874.19 866.71 874.75
COTAS DE RASANTE
868.181 868.681 869.181 869.681 870.181 870.682 871.546 873.077 875.274 877.774 880.274 882.774 885.227 886.920 887.614 887.307 886.000 883.694 880.713 877.713 874.713 871.713 868.713 868.210 864.708 864.082 863.582 863.396 853.877 865.024 866.822 868.822 870.822 872.822 874.822 876.822
102+000 102+100 102+200 102+300 102+400 102+500 102+600 102+700 102+800 102+900 103+000 103+100 103+200 103+300 103+400 103+500 103+600 103+700 103+800 103+900 104+000 104+100 104+200 104+300 104+400 104+500 104+600 104+700 104+800 104+900 105+000 105+100 105+200 105+300 105+400 105+500

| | | |

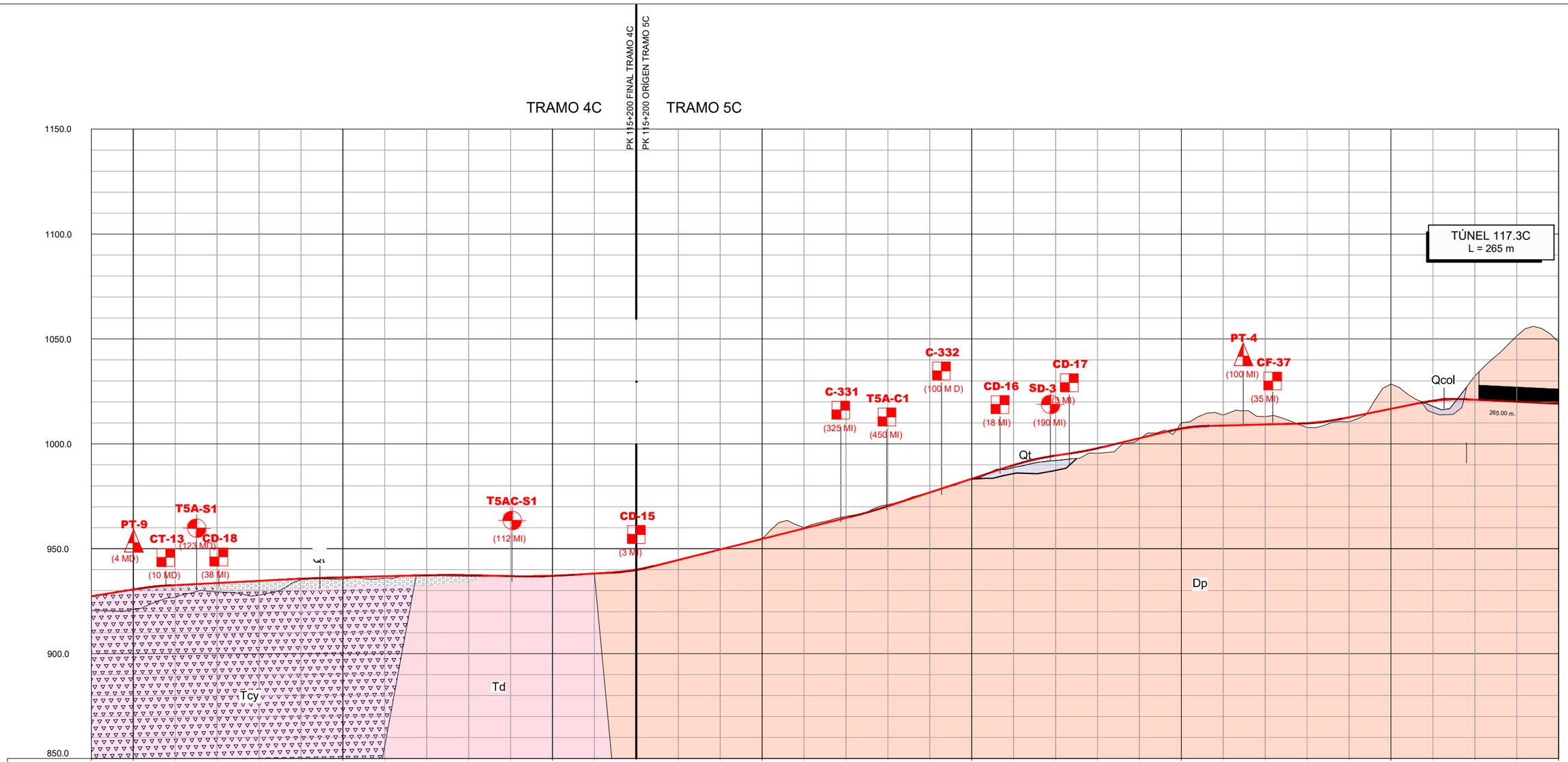

TRAMO 2A
TRAMO 3A
TRAMO 3A
TRAMO 4C
PK 105+530.000 FINAL TRAMO 2A
PK 105+530.000 ORÍGEN TRAMO 3A
PK 108+062.533 FINAL TRAMO 3A
PK 109+388.092 ORÍGEN TRAMO 4C
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
750.0
CT-7
(231 MD)
CT-6bis
(242 MD)
CT-6
(267 MD)
PT-2
(255 MD)
CD-5
(150 MD)
TÚNEL 105.8A
L = 950 m
O.F. - 107.0A
L = 55m
O.F. - 107.6A
L = 281,5m
O.F. - 109.7C
VIADUCTO
L = 195 m
O.F. - 110.4C
PUENTE
L = 17.5 m
Qcol
Qd
Ty
Ccmcm
SE-29
T2B-C2
(30 MD)
(62 MD)
T3BC-C1
(45 MI)
SE-30
(72 MI)
NS-B
(2 MD)
SD-7
(4 MI)
C-329
(22 MI)
T3B-C2
(50 MI)
Tcy

| | | |

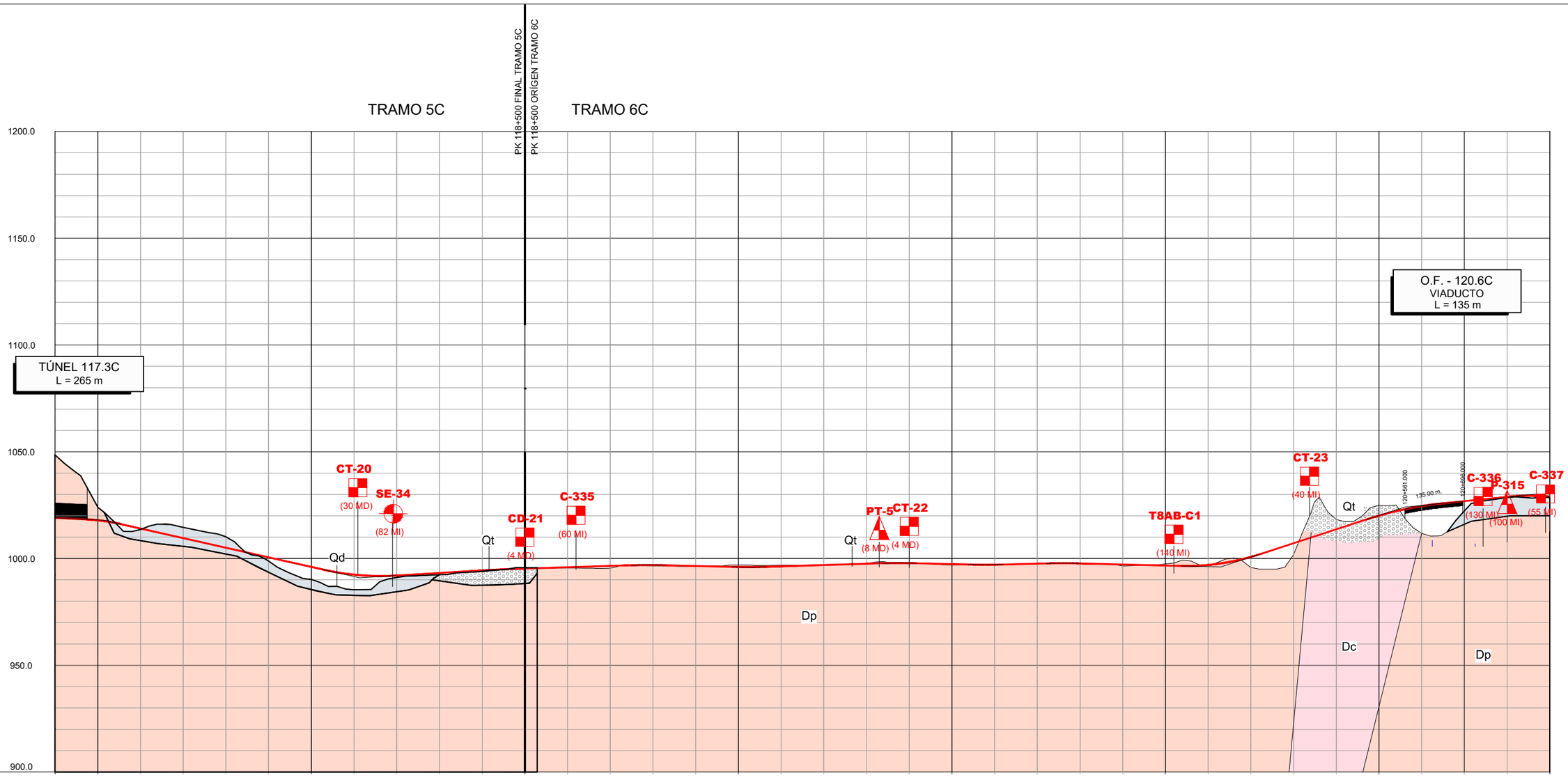
TRAMO 4C


1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
800.0
O.F. - 110.5C
PUENTE
L = 15 m
ST-6
(104 MI)
CF-8
(26 MI)
T3BC-S1
(140 MD)
SD-32
(103 MD)
CT-9
(42 MD)
SE-33
(43 MI)
T4-C1
(50 MI)
CT-10
(25 MI)
CD-11
(4 MI)
CF-36
(6 MI)
T5A-C1
(168 MD)
PT-3
(43 MI)
100+412.500
100+435.000
100+450.000
15.00 m
O.F.O.R.10.4B
O.F.O.R.10.5B

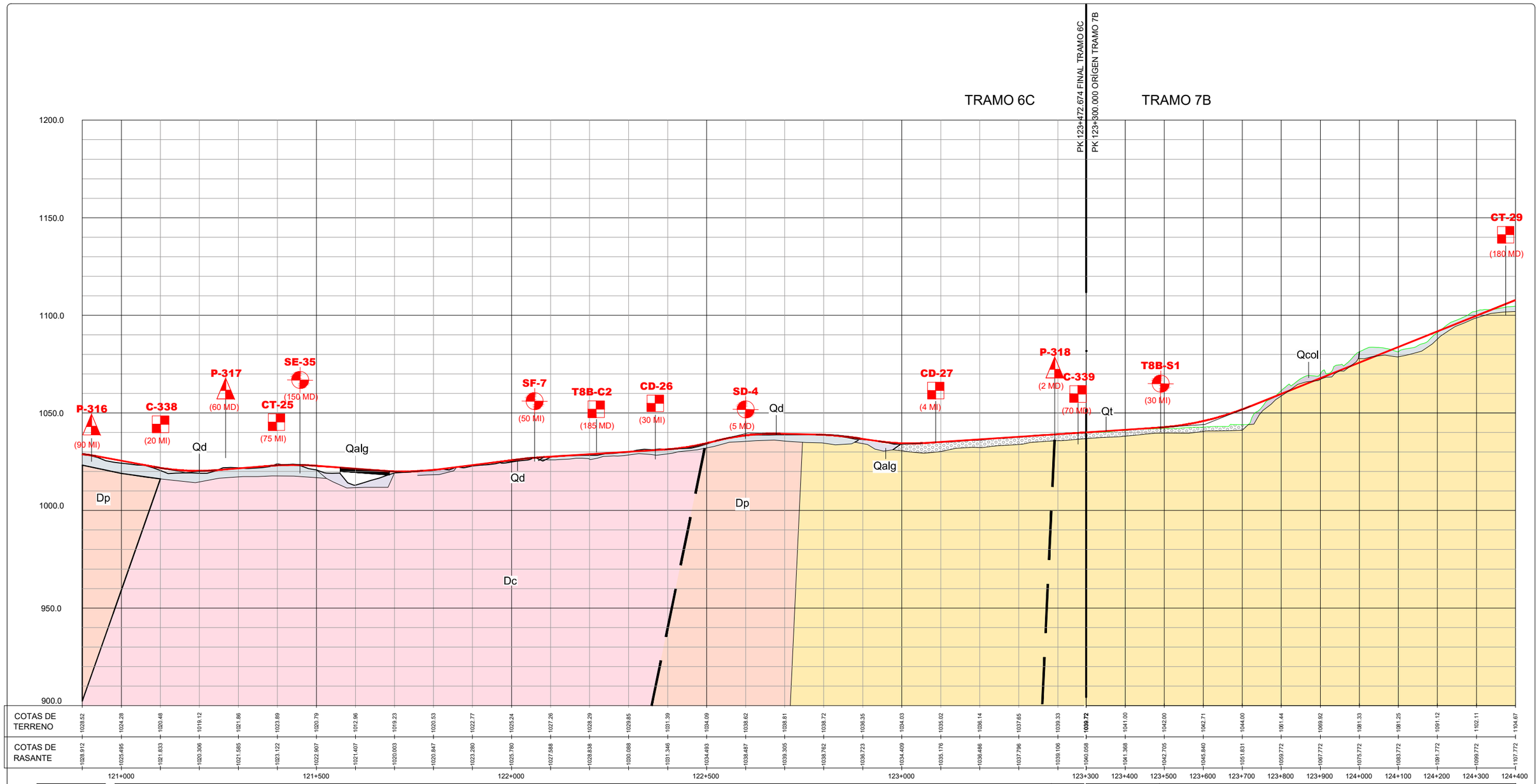
| | | |


TRAMO 4C
TRAMO 5C
PK 115+200 FINAL TRAMO 4C
PK 115+200 ORÍGEN TRAMO 5C
TÚNEL 117.3C
L = 265 m
265.00 m.
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
850.0
PT-9
(4 MD)
CT-13
(10 MD)
T5A-S1
(123 MD)
CD-18
(38 MI)
T5AC-S1
(112 MI)
CD-15
(3 MI)
C-331
(325 MI)
T5A-C1
(450 MI)
C-332
(100 M D)
CD-16
(18 MI)
SD-3
(190 MI)
CD-17
(3 MI)
PT-4
(100 MI)
CF-37
(35 MI)
Qt
Qcol
Dp
Td
Tcy

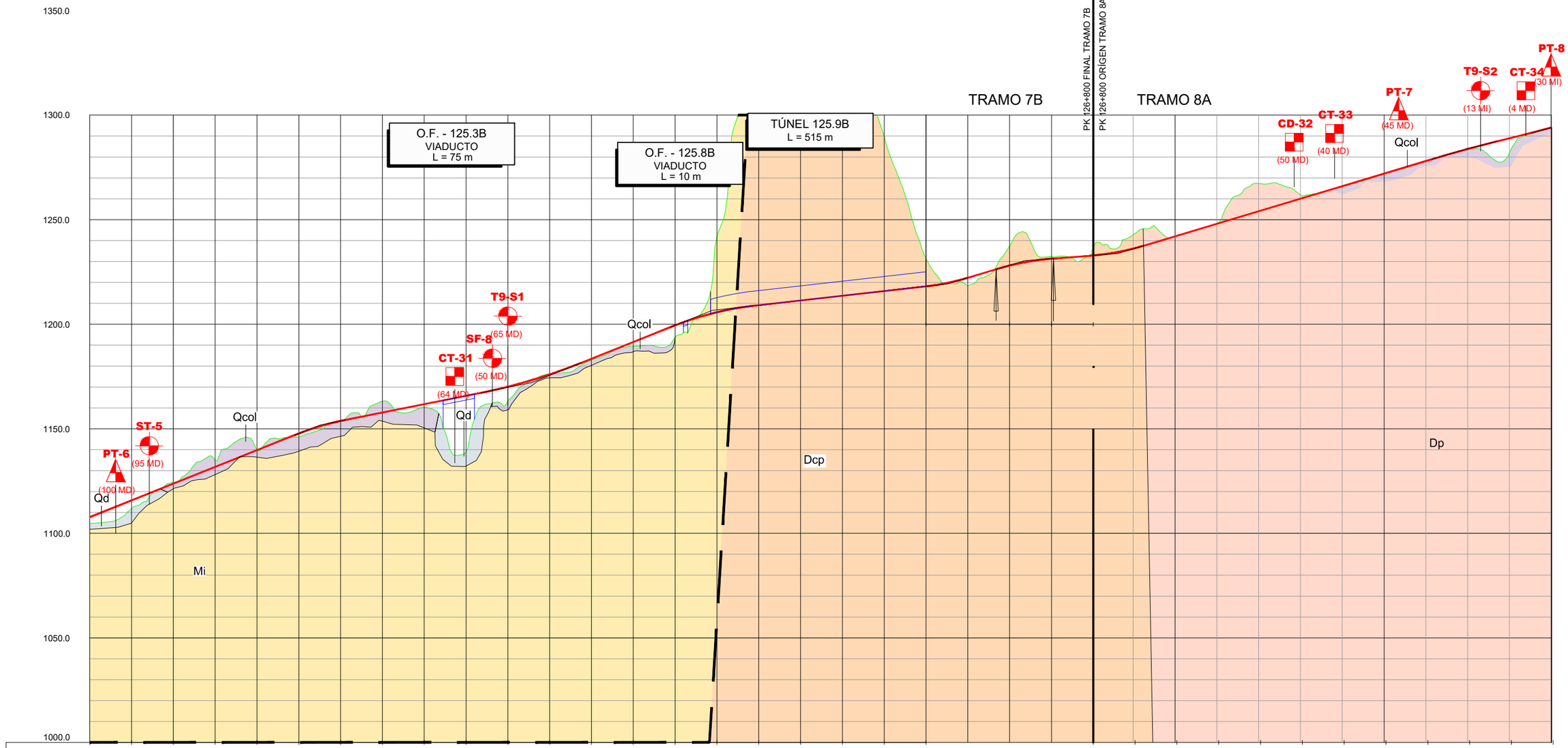
| | | |


TRAMO 5C
TRAMO 6C
PK 118+500 FINAL TRAMO 5C
PK 118+500 ORIGEN TRAMO 6C
1200.0
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
TÚNEL 117.3C
L = 265 m
O.F. - 120.6C
VIADUCTO
L = 135 m
CT-20
(30 MD)
SE-34
(82 MI)
CD-21
(4 MD)
C-335
(60 MI)
PT-5
(8 MD)
CT-22
(4 MD)
T8AB-C1
(140 MI)
CT-23
(40 MI)
C-336
(130 MI)
P-315
(100 MI)
C-337
(55 MI)
Qd
Qt
Dp
Dc
135,00 m.
120+696.000
120+561.000

| | | |

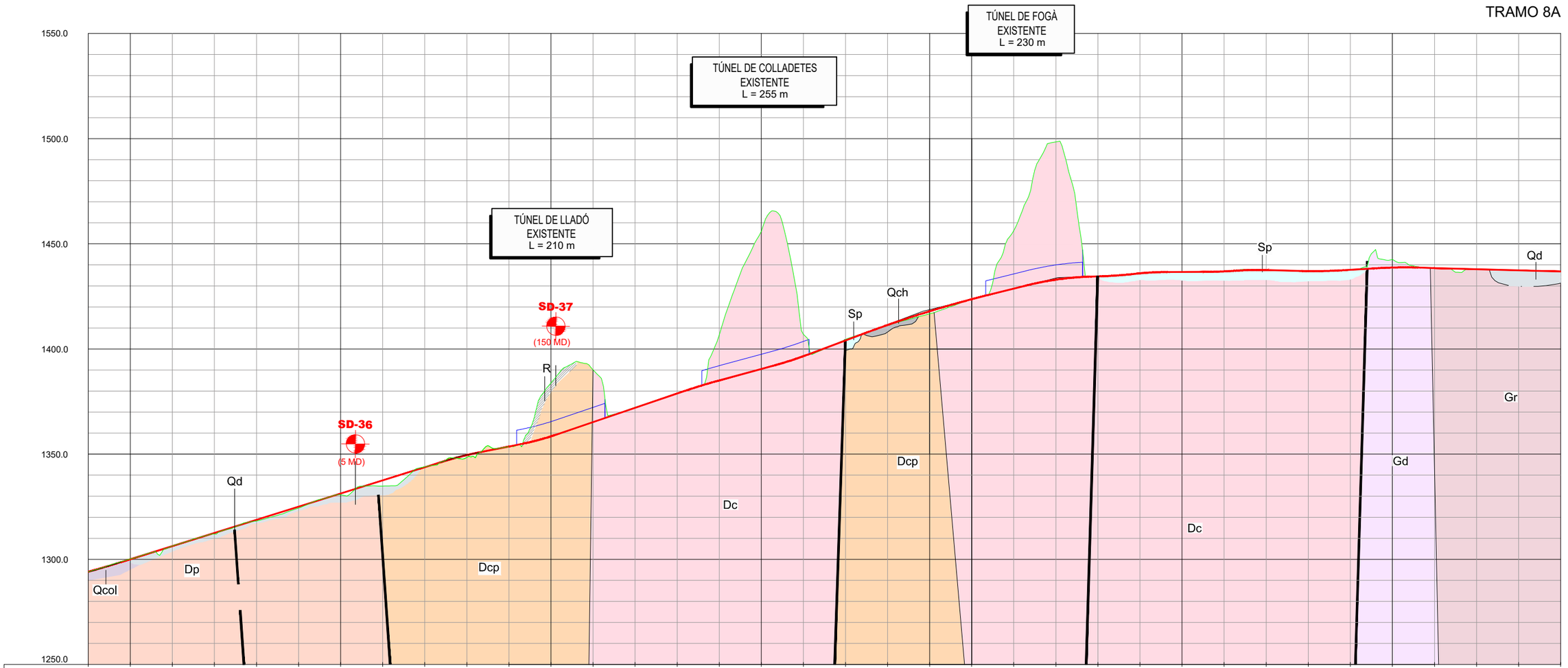

TRAMO 6C
TRAMO 7B
PK 123+472.674 FINAL TRAMO 6C
PK 123+300.000 ORÍGEN TRAMO 7B
1200.0
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
950.0
900.0
P-316 (90 MI)
C-338 (20 MI)
P-317 (60 MD)
CT-25 (75 MI)
SE-35 (150 MD)
SF-7 (50 MI)
T8B-C2 (185 MD)
CD-26 (30 MI)
SD-4 (5 MD)
CD-27 (4 MI)
P-318 (2 MD)
C-339 (70 MD)
T8B-S1 (30 MI)
CT-29 (180 MD)
Qd
Qalg
Qd
Qd
Qalg
Qt
Qcol
Dp
Dp
Dc
COTAS DE TERRENO
1028.52 1024.28 1020.48 1019.12 1021.86 1023.89 1020.79 1012.96 1019.23 1020.53 1022.77 1025.24 1027.26 1028.29 1029.85 1031.39 1034.09 1038.62 1038.81 1038.72 1036.35 1034.03 1035.02 1036.14 1037.65 1039.33 1039.72 1041.00 1042.00 1042.71 1044.00 1051.44 1069.92 1081.33 1081.25 1091.12 1102.11 1104.67
COTAS DE RASANTE
1028.912 1025.495 1021.833 1020.306 1021.585 1023.122 1022.907 1021.407 1020.003 1020.847 1023.280 1025.780 1027.588 1028.838 1030.088 1031.346 1034.493 1038.487 1039.305 1038.762 1036.723 1034.409 1035.176 1036.486 1037.796 1038.106 1040.058 1041.368 1042.705 1045.840 1051.831 1059.772 1067.772 1075.772 1083.772 1091.772 1099.772 1107.772
121+000 121+500 122+000 122+500 123+000 123+300 123+400 123+500 123+600 123+700 123+800 123+900 124+000 124+100 124+200 124+300 124+400

| | | |


1350.0
1300.0
1250.0
1200.0
1150.0
1100.0
1050.0
1000.0
TRAMO 7B
TRAMO 8A
PK 126+800 FINAL TRAMO 7B
PK 126+800 ORÍGEN TRAMO 8A
O.F. - 125.3B
VIADUCTO
L = 75 m
O.F. - 125.8B
VIADUCTO
L = 10 m
TÚNEL 125.9B
L = 515 m
PT-8
T9-S2
CT-34
(30 MI)
(13 MI)
(4 MD)
PT-7
(45 MD)
CD-32
CT-33
(50 MD)
(40 MD)
Qcol
T9-S1
(65 MD)
SF-8
CT-31
(50 MD)
(64 MD)
Qcol
Qd
ST-5
PT-6
(95 MD)
(100 MD)
Qd
Qcol
Mi
Dcp
Dp

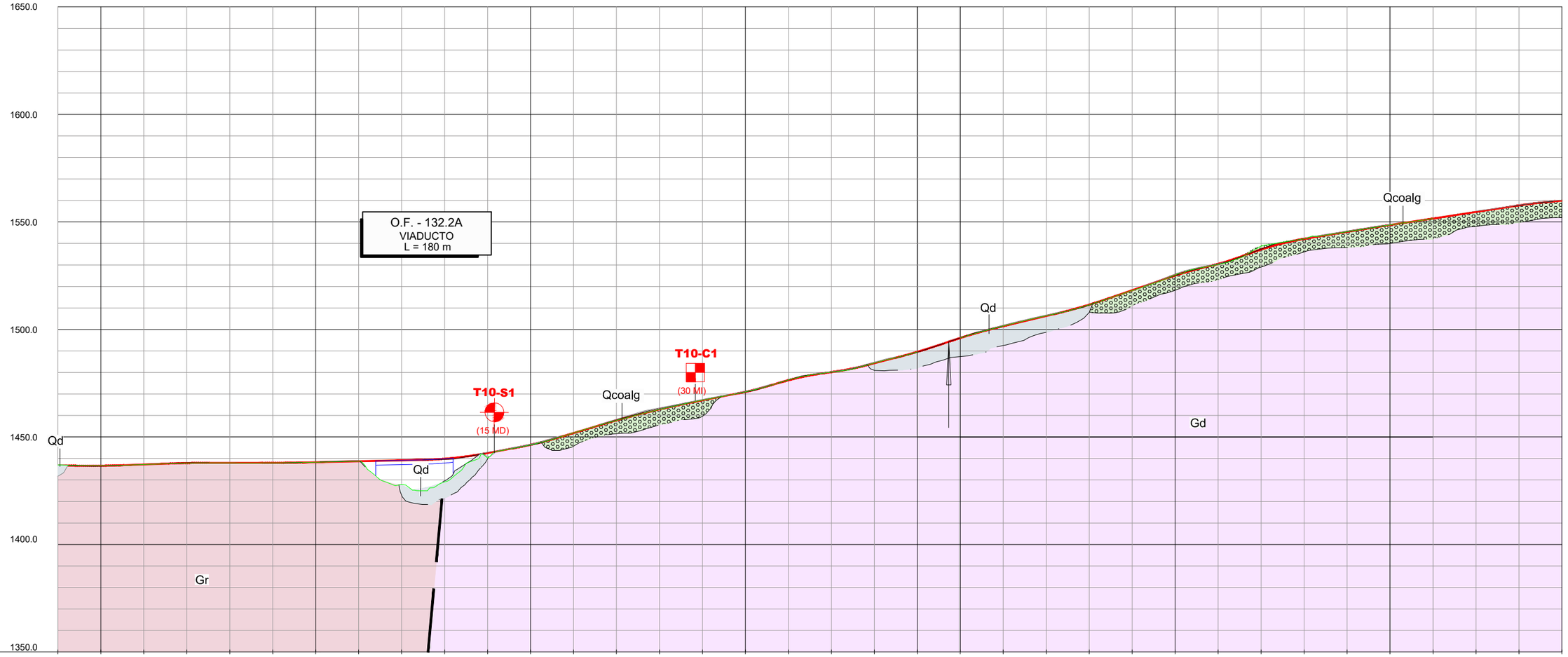
| | | |

TRAMO 8A

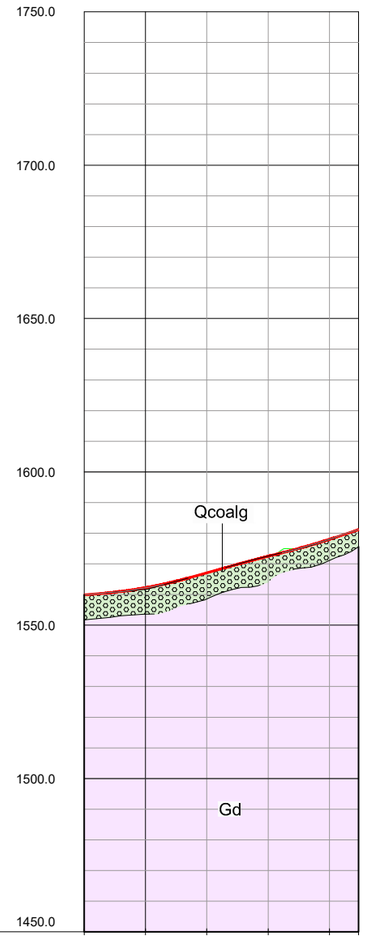

TÚNEL DE FOGÀ
EXISTENTE
L = 230 m
TÚNEL DE COLLADETES
EXISTENTE
L = 255 m
TÚNEL DE LLADÓ
EXISTENTE
L = 210 m
SD-37
(150 MD)
SD-36
(5 MD)
R
Qch
Sp
Qd
Gr
Gd
Dcp
Dc
Dp
Qcol
1550.0
1500.0
1450.0
1400.0
1350.0
1300.0
1250.0

| | | |

TRAMO 8A


1650.0
1600.0
1550.0
1500.0
1450.0
1400.0
1350.0
O.F. - 132.2A
VIADUCTO
L = 180 m
T10-S1
(15 MD)
T10-C1
(30 MI)
Qd
Qcoalg
Gd
Gr

| | | |



COTAS DE TERRENO	1559.92	1562.17	1567.13	1572.48	1578.01	1581.16
COTAS DE RASANTE	1559.896	1562.223	1567.090	1572.486	1578.007	1581.160

134+900 135+000 135+100 135+200 135+300 135+347.657

TIERRA VEGETAL (m)			0.20
EXPLANADA			ADECUADO
DESMONTE	Excavabilidad		
	Aprovechabilidad*		
	Talud	MI	
		MD	
RELLENOS	Talud		
	Tipologia		

*APROVECHABILIDAD: T "Terraplén"; P "Pedraplén"; T.U. "Todo-Uno"; N.A. "Material No Apto para terraplenes"

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
PG3.DWG

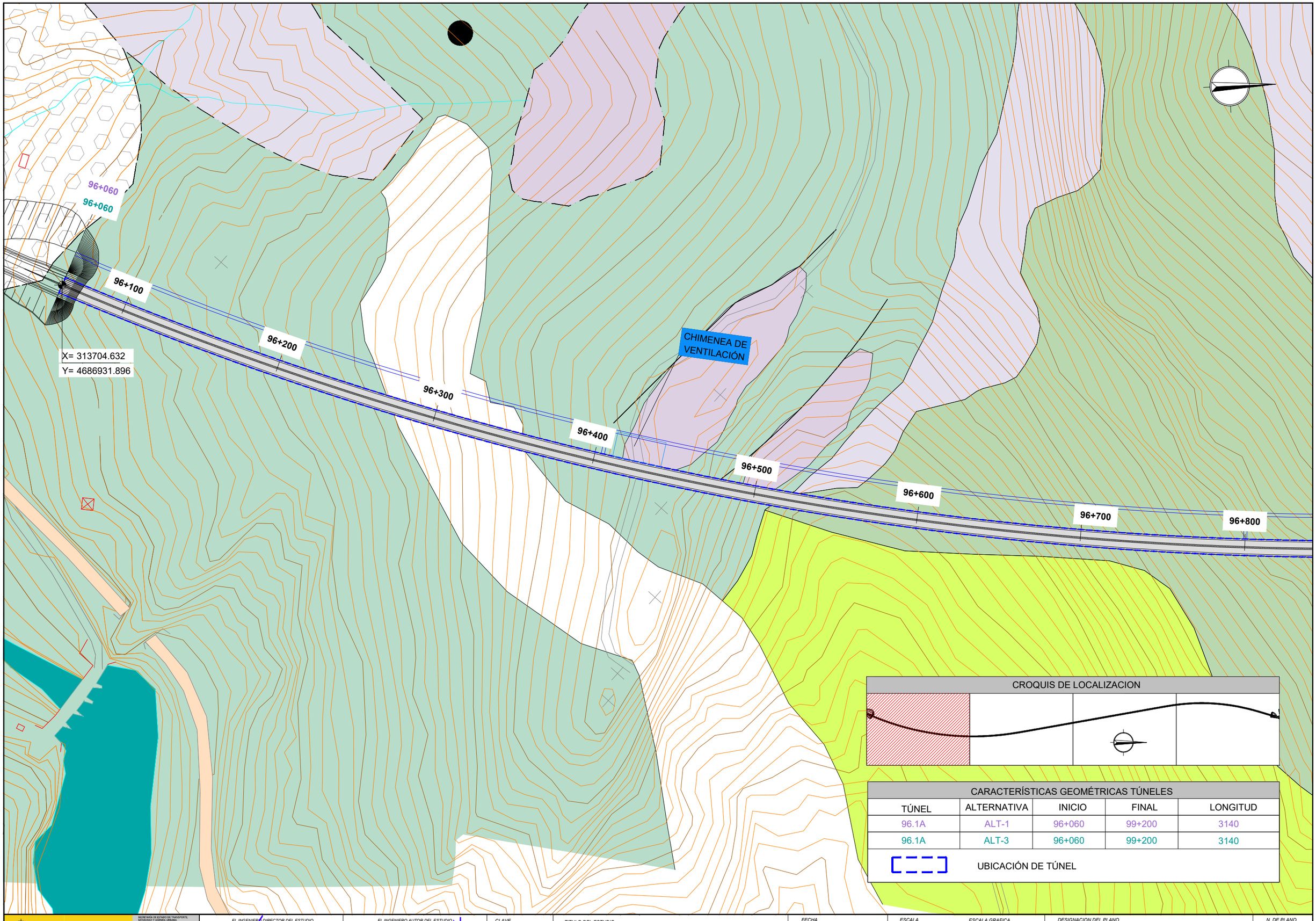
ESCALA
H:1:5000
V:1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0 200m
40m

DESIGNACION DEL PLANO
ALTERNATIVA 3
PERFILES GEOLÓGICOS

N. DE PLANO
PG3
HOJA 12 DE 12

TÚNELES



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS | DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS | DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLANELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.1A PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000

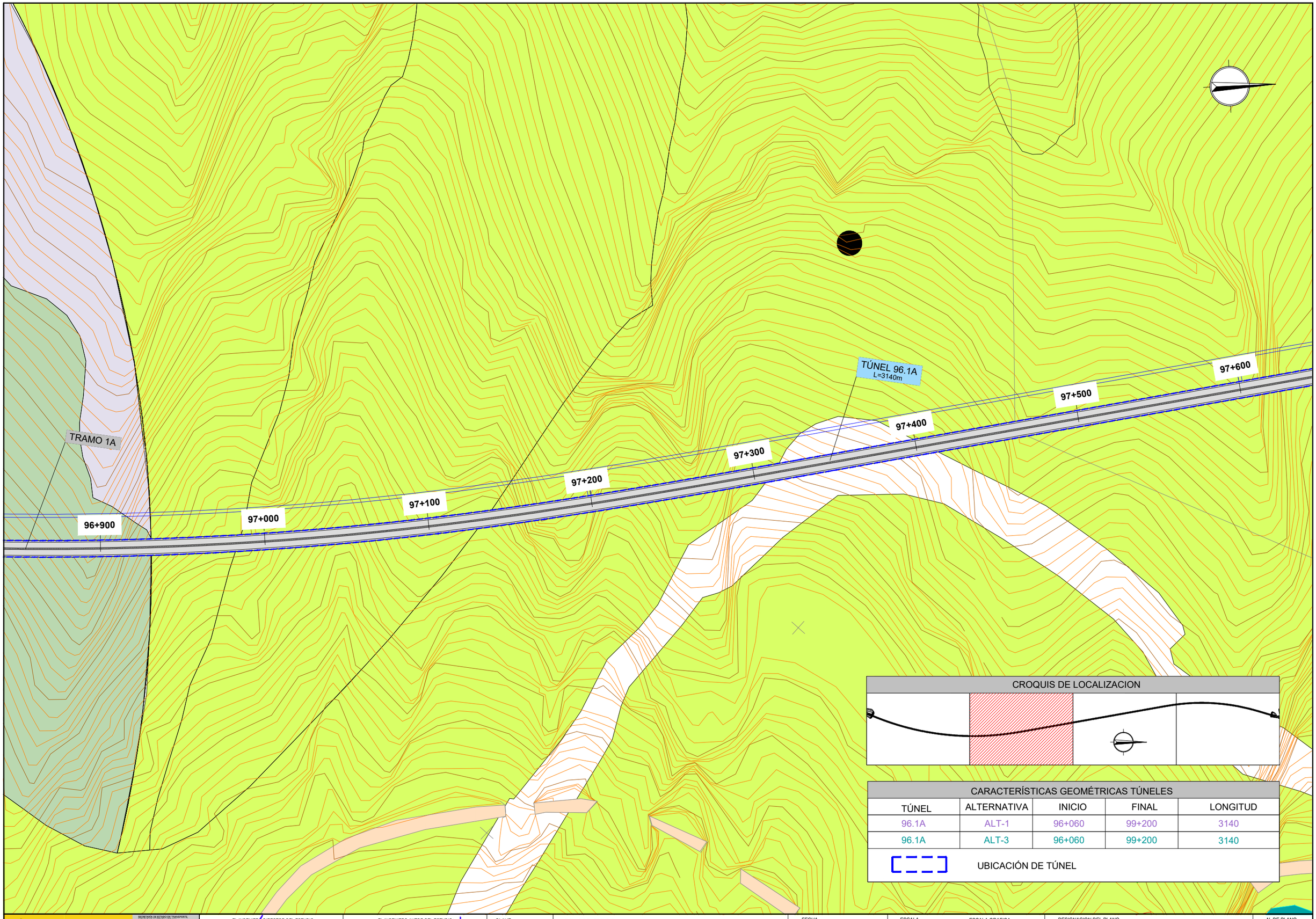
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 1.. DE 5.4



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

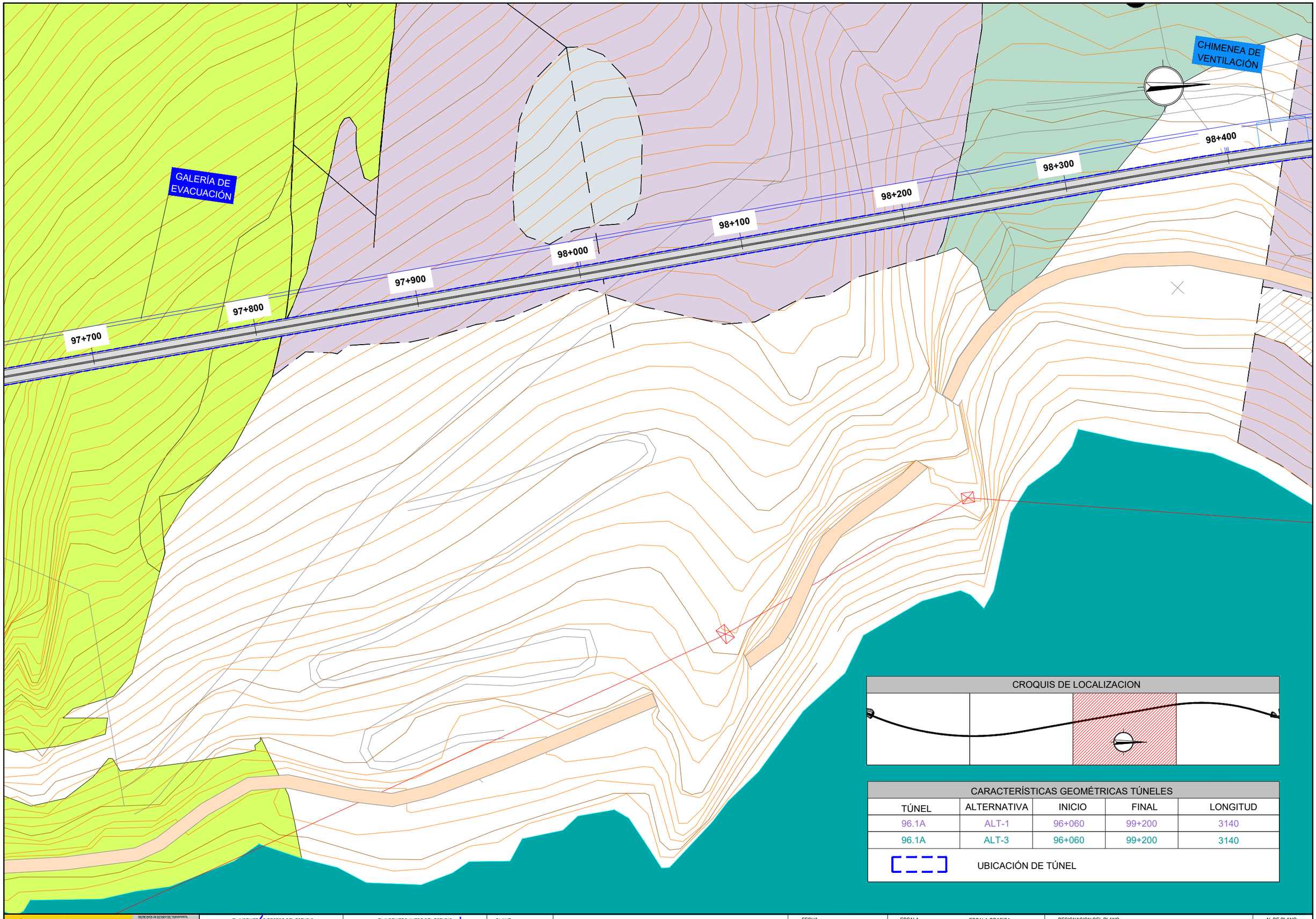
FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.1A PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 2. DE 5.4



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ BELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-96.1A PLANTA.DWG

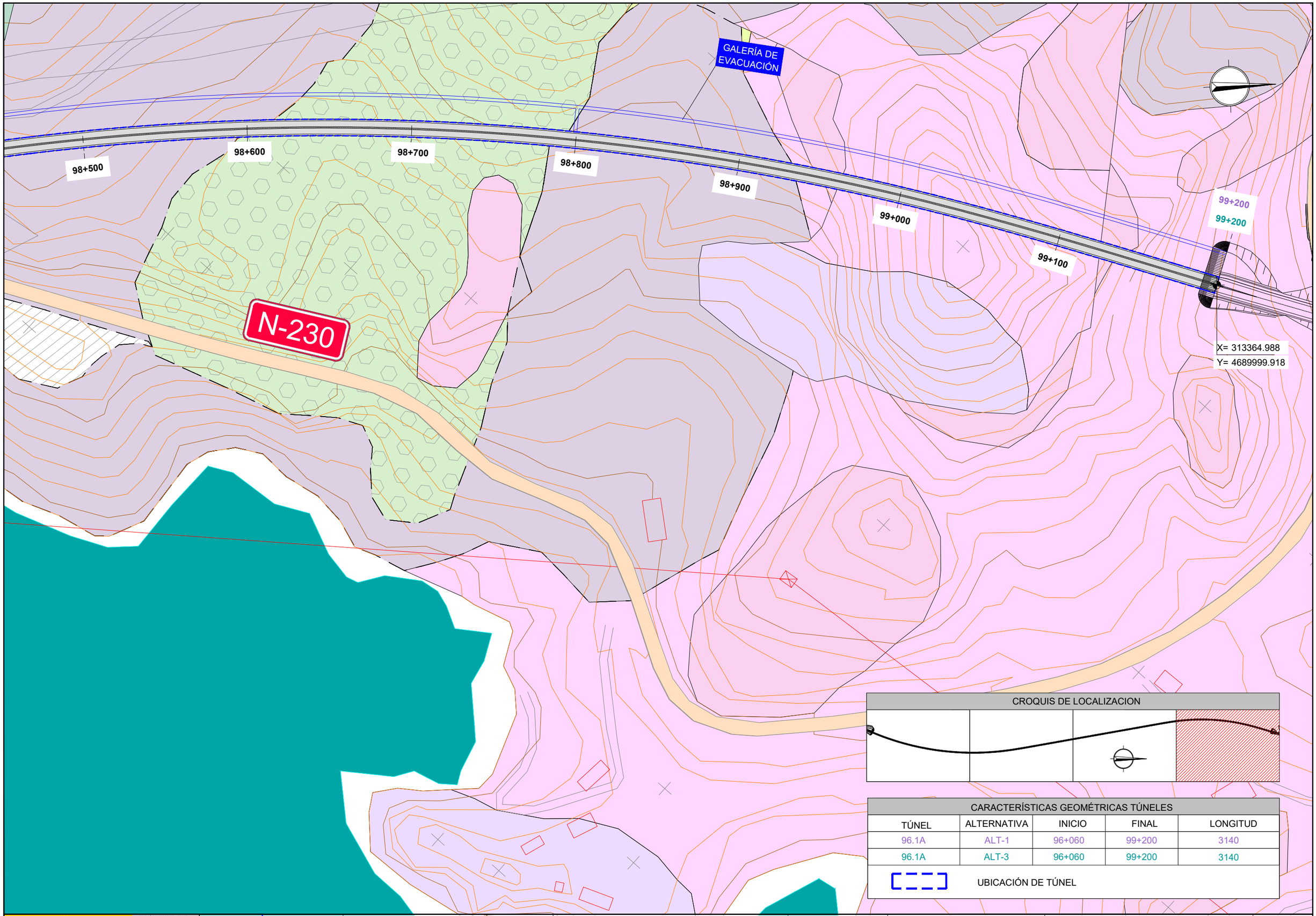
ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 3. DE 54



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCARELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

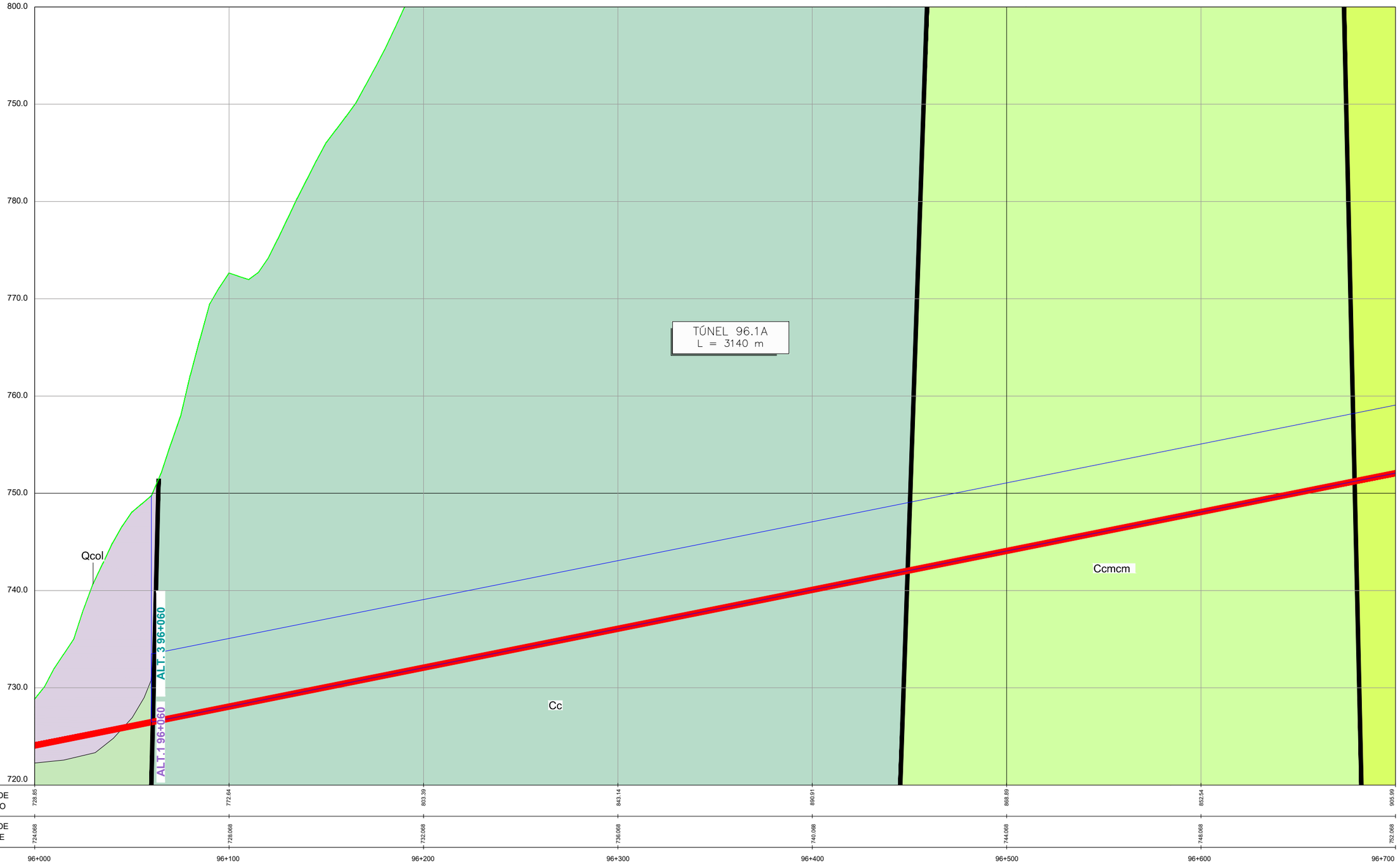
FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.1A PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 4. DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc	Ccmcm	Ccar
	RMR	70-80	70	57
	Q	15	12	7

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIELLO NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

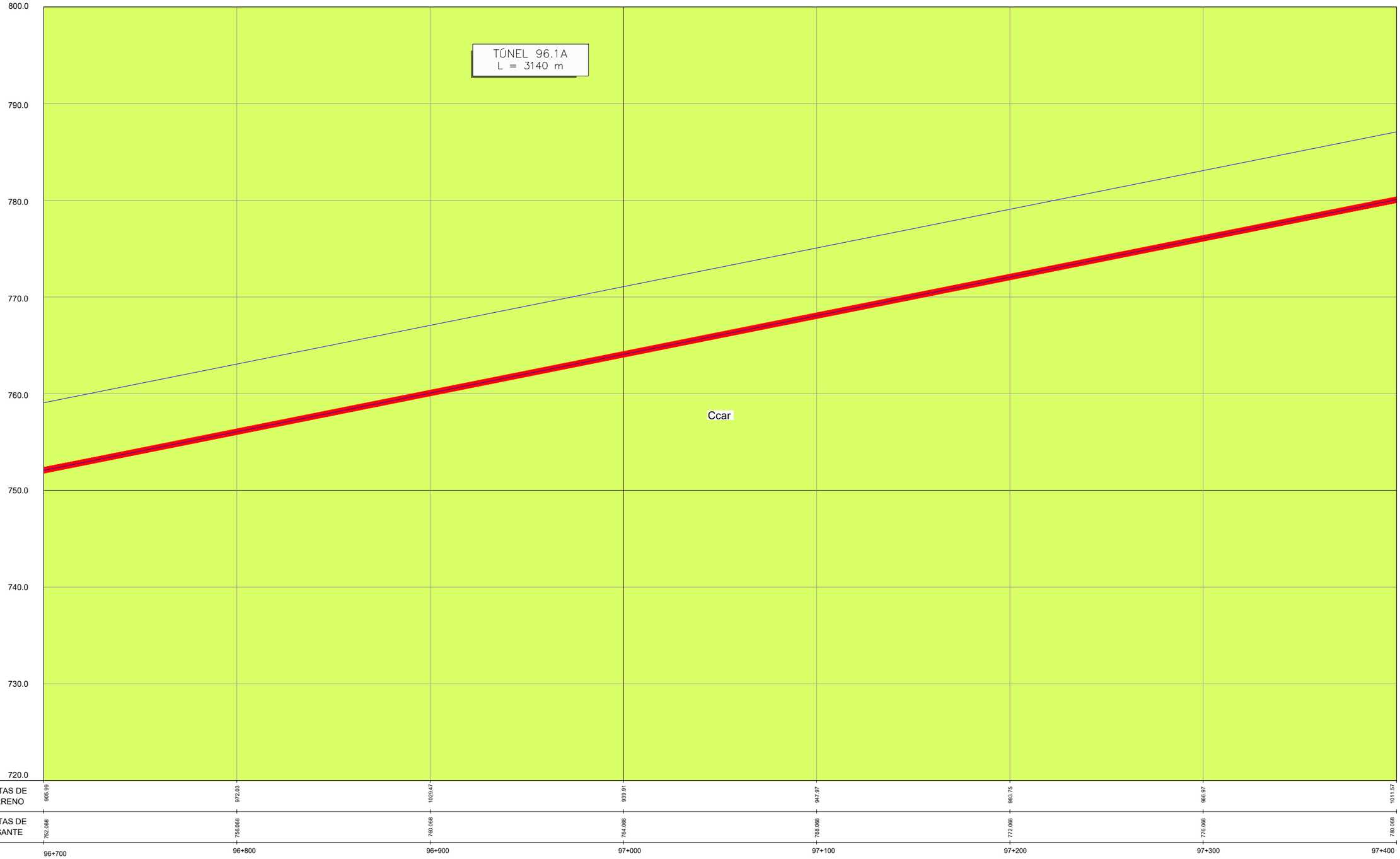
FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.1A SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 5. DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Ccar
	RMR	57
	Q	7

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ CAPELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.1A SECCION.DWG

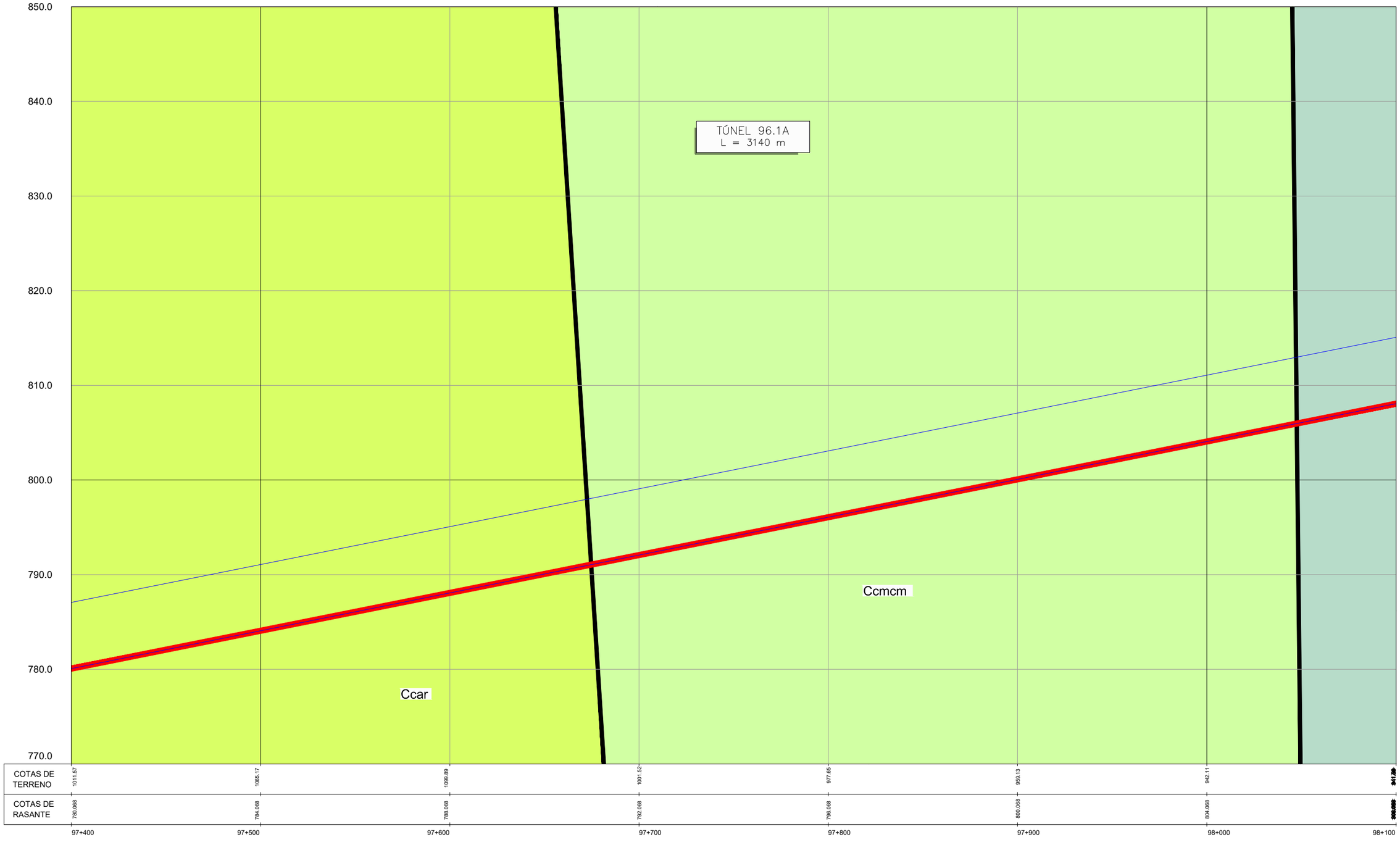
ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 6. DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Ccar	Ccmcm	Cc
	RMR	57	70	70-80
	Q	7	12	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLANELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.1A SECCION.DWG

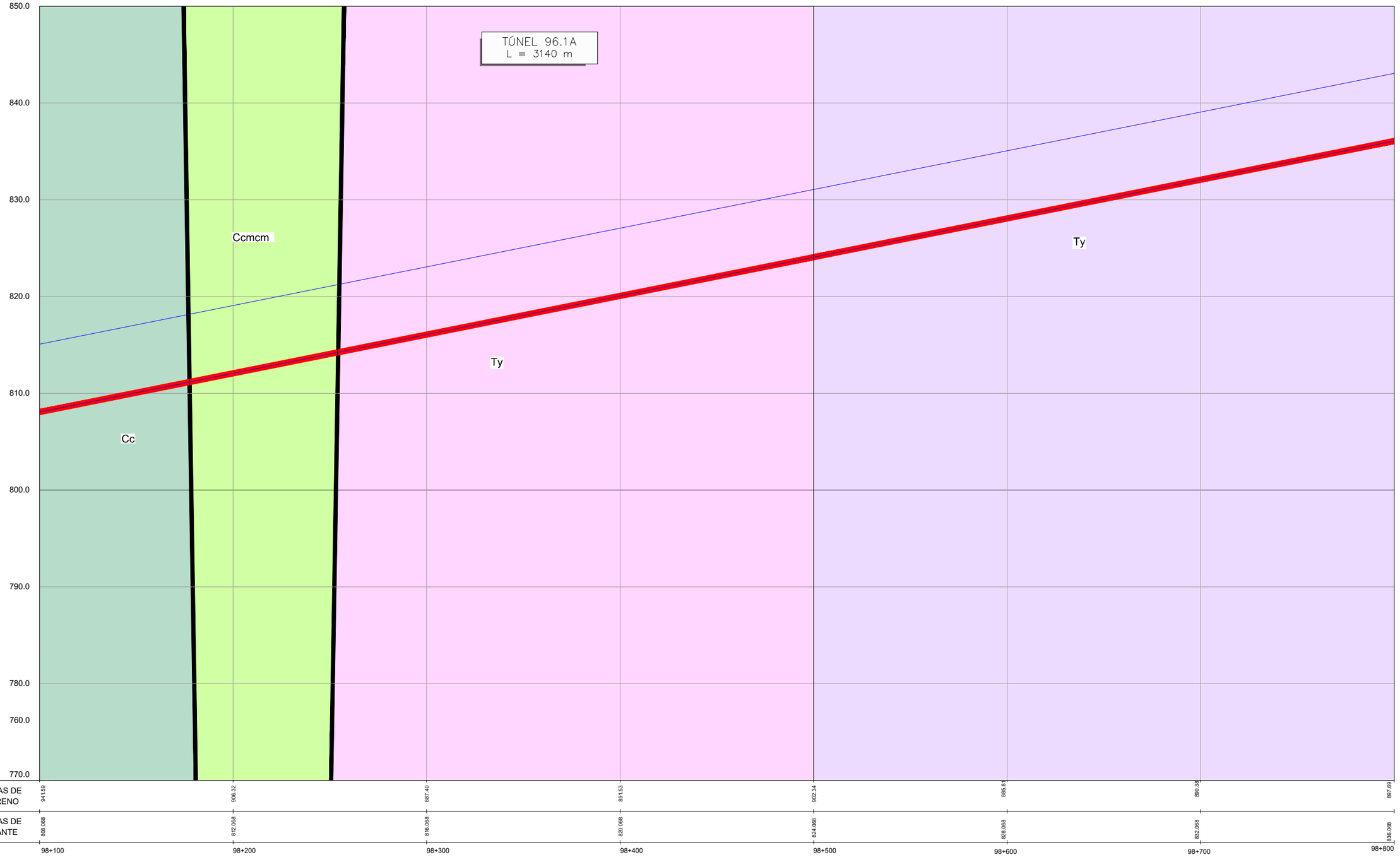
ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 7. DE 54



	UNIDAD	Cc	Ccmcm	Ty
TÚNEL	RMR	70-80	70	40
	Q	15	12	2

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ I NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

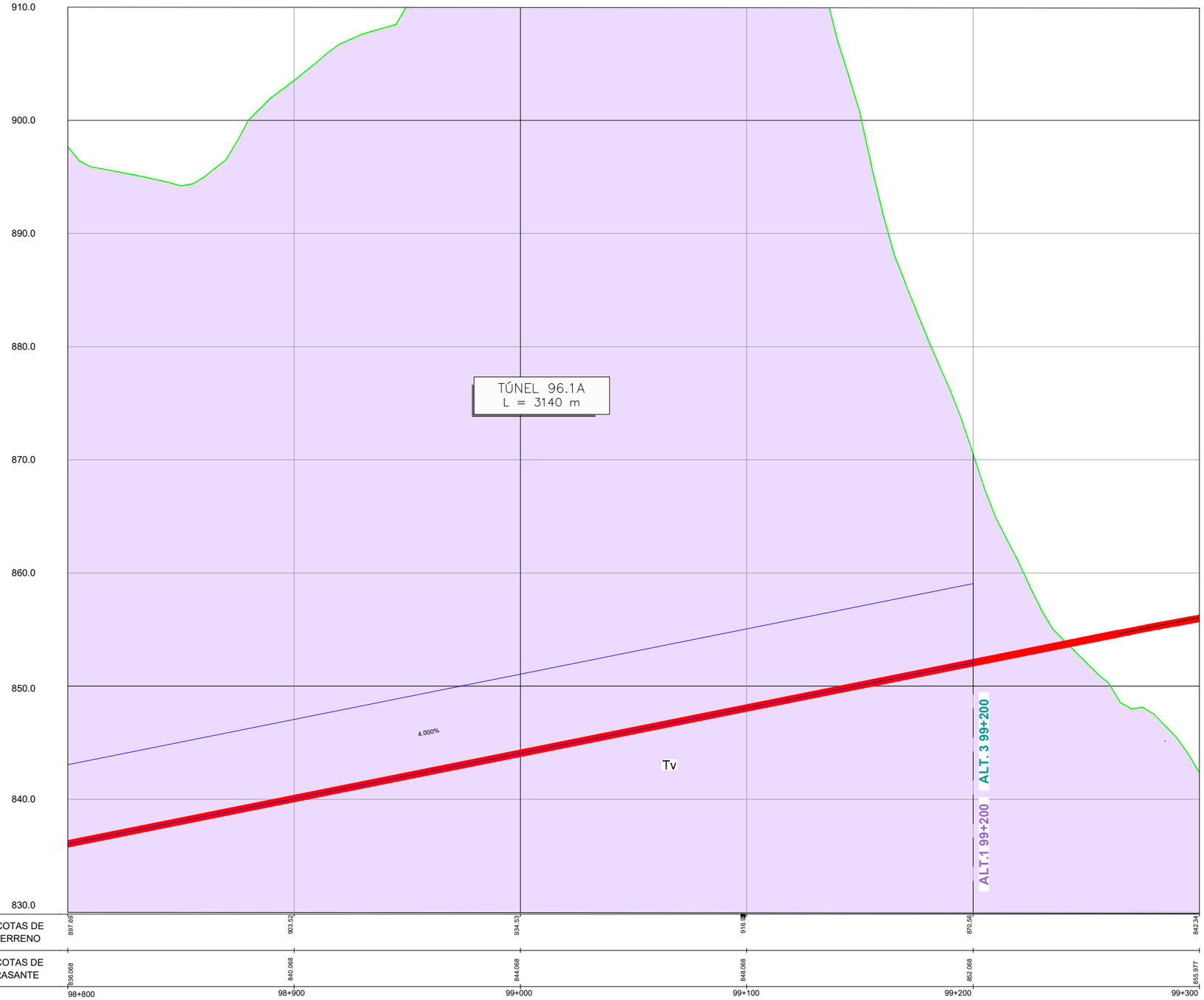
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–96.1A SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 96.1A SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 8. DE 54



TÚNEL		
	UNIDAD	Ty
	RMR	40
	Q	2

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.1A	ALT-1	96+060	99+200	3140
96.1A	ALT-3	96+060	99+200	3140

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SICARDELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.1A SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

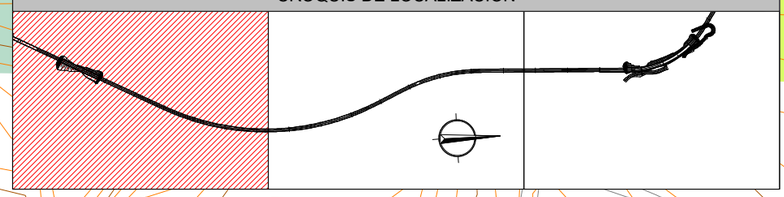
DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.1A
SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 9. DE 54

96+100
96+200
96+300
96+345
96+400
96+500
96+600
96+700
96+800
96+900
4686952.769 Y=
313755.252 X=
GALERÍA DE EVACUACIÓN
CHIMENEA DE VENTILACIÓN

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.4B	ALT-2	96+345	98+085	1740

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLSONA I NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–96.4B PLANTA.DWG

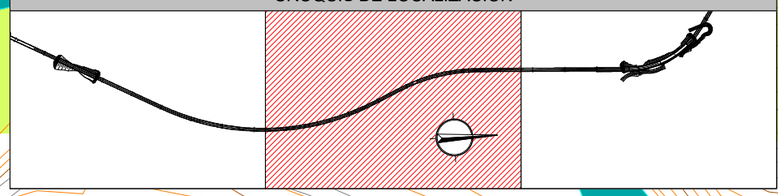
ESCALA: 1:1000
ESCALA GRAFICA: 0
ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.4B
TRAMO 1B

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 1.0 DE 5.4

97+000
97+100
97+200
97+300
97+400
97+500
97+600
97+700

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.4B	ALT-2	96+345	98+085	1740

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP M. CASELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-96.4B PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000

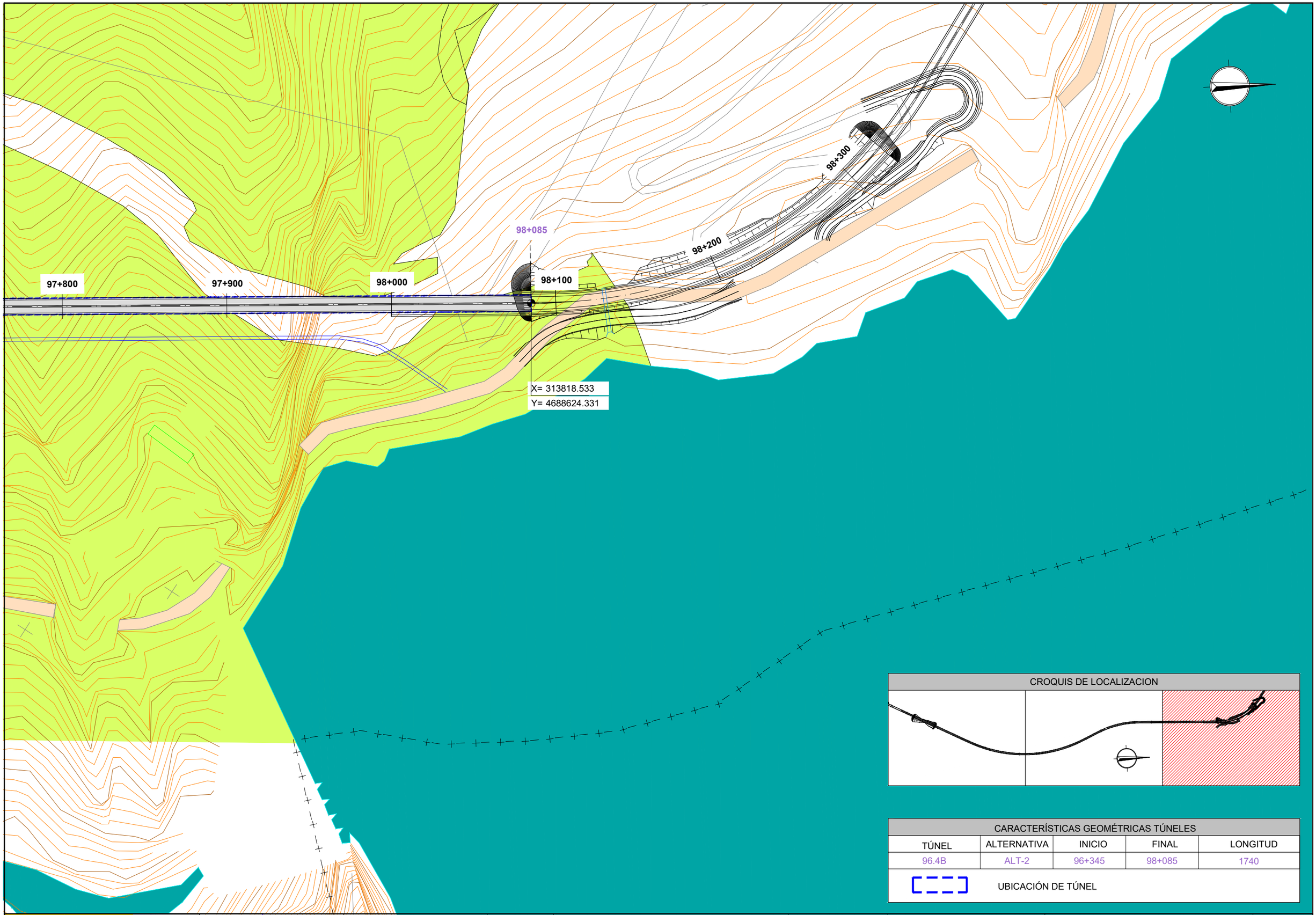
ESCALA GRAFICA
0

ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.4B
TRAMO 1B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 11 DE 54



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.4B	ALT-2	96+345	98+085	1740

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIAS ELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.4B PLANTA.DWG

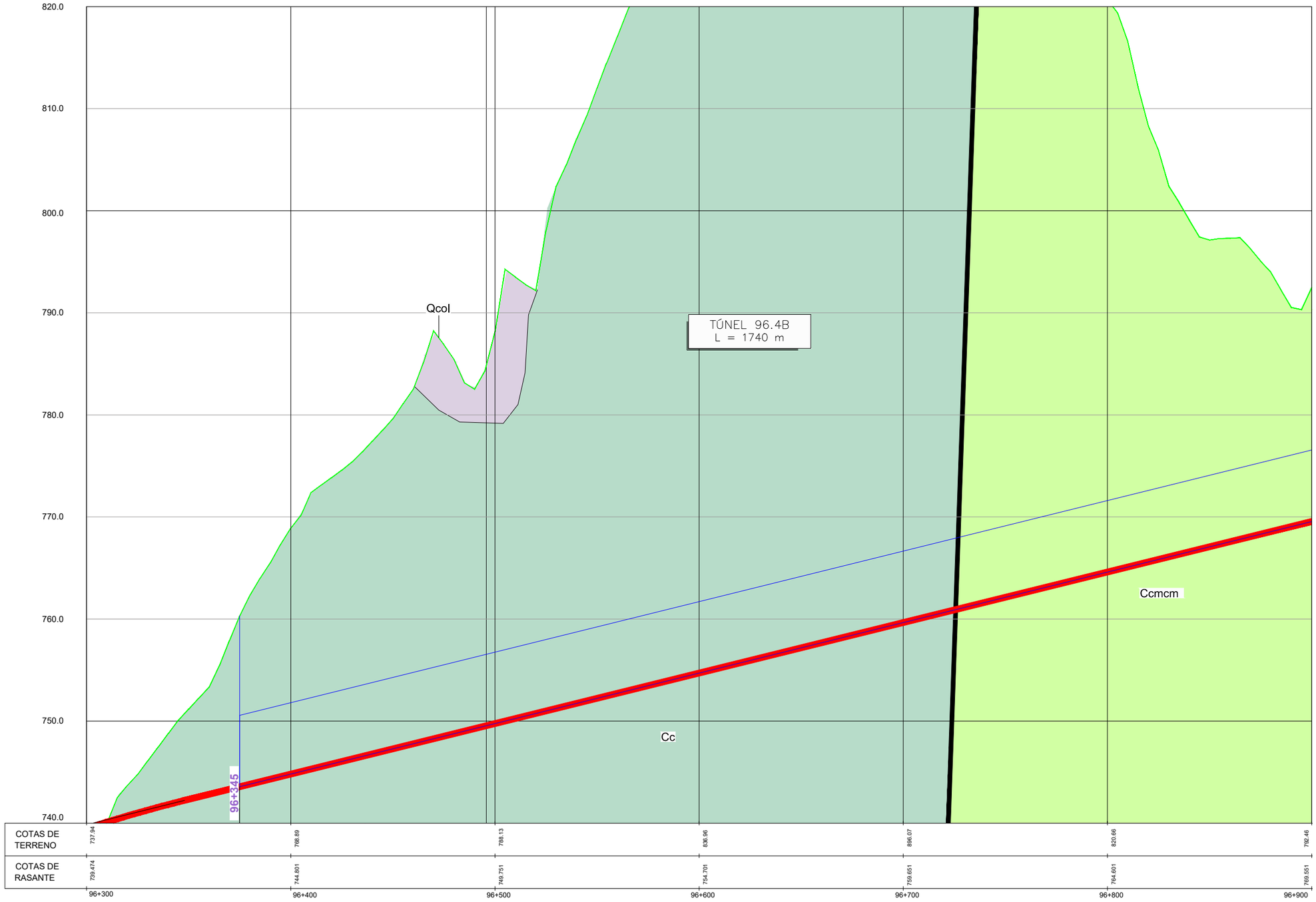
ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.4B
TRAMO 1B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 1.2 DE 5.4



TÚNEL	UNIDAD	Cc	Ccmcm
	RMR	80	70
	Q	15	12

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.4B	ALT-2	96+345	98+085	1740

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÀ BELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.4B SECCION.DWG

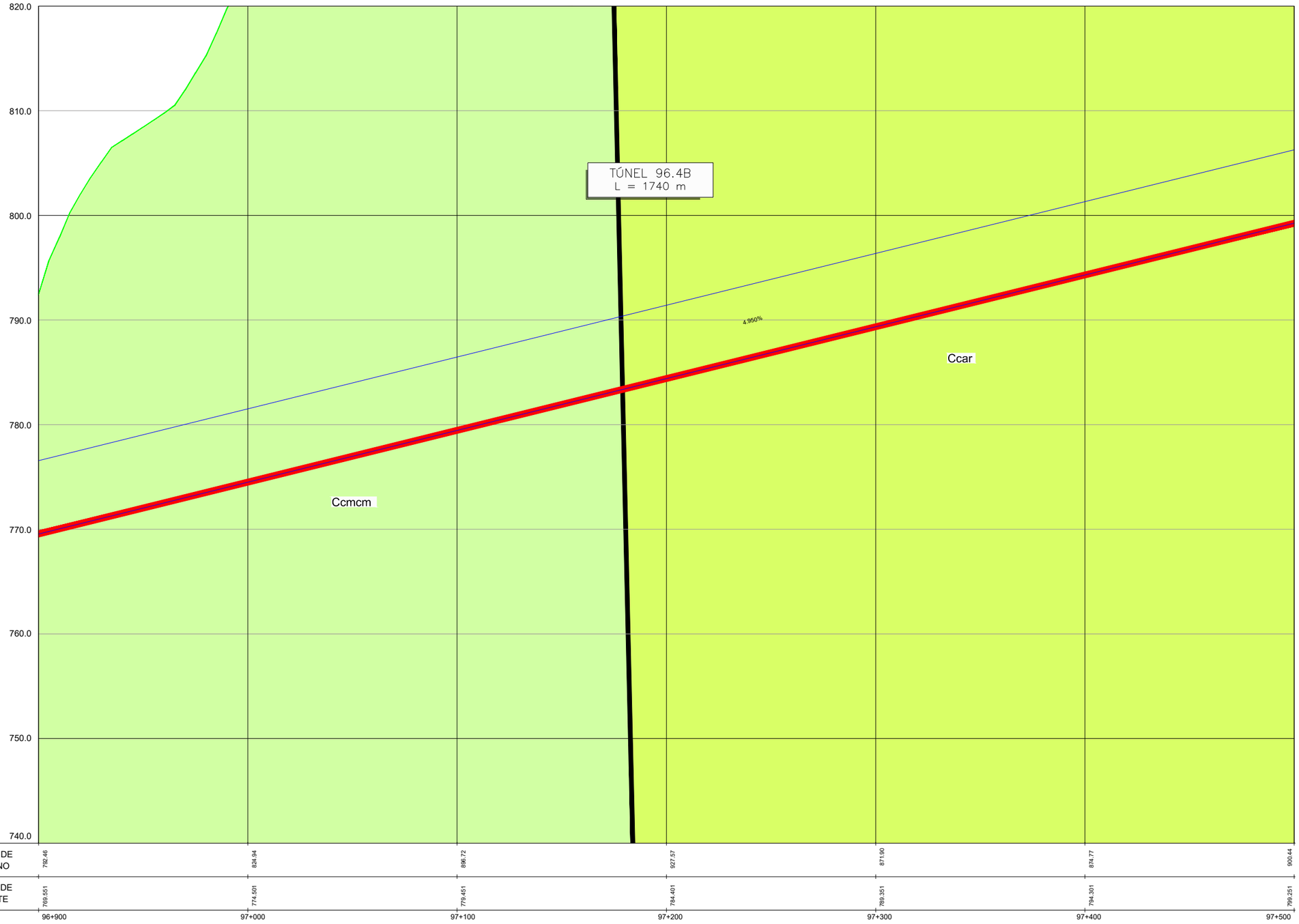
ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.4B
TRAMO 1B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 1.3 DE 5.4



COTAS DE TERRENO	792.46	824.94	896.72	927.57	871.90	874.77	900.44
COTAS DE RASANTE	769.551	774.501	779.451	784.401	789.351	794.301	799.251
	96+900	97+000	97+100	97+200	97+300	97+400	97+500

TÚNEL	UNIDAD	Ccmcm	Ccar
	RMR	70	57
	Q	12	7

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.4B	ALT-2	96+345	98+085	1740

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ-LLUNADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

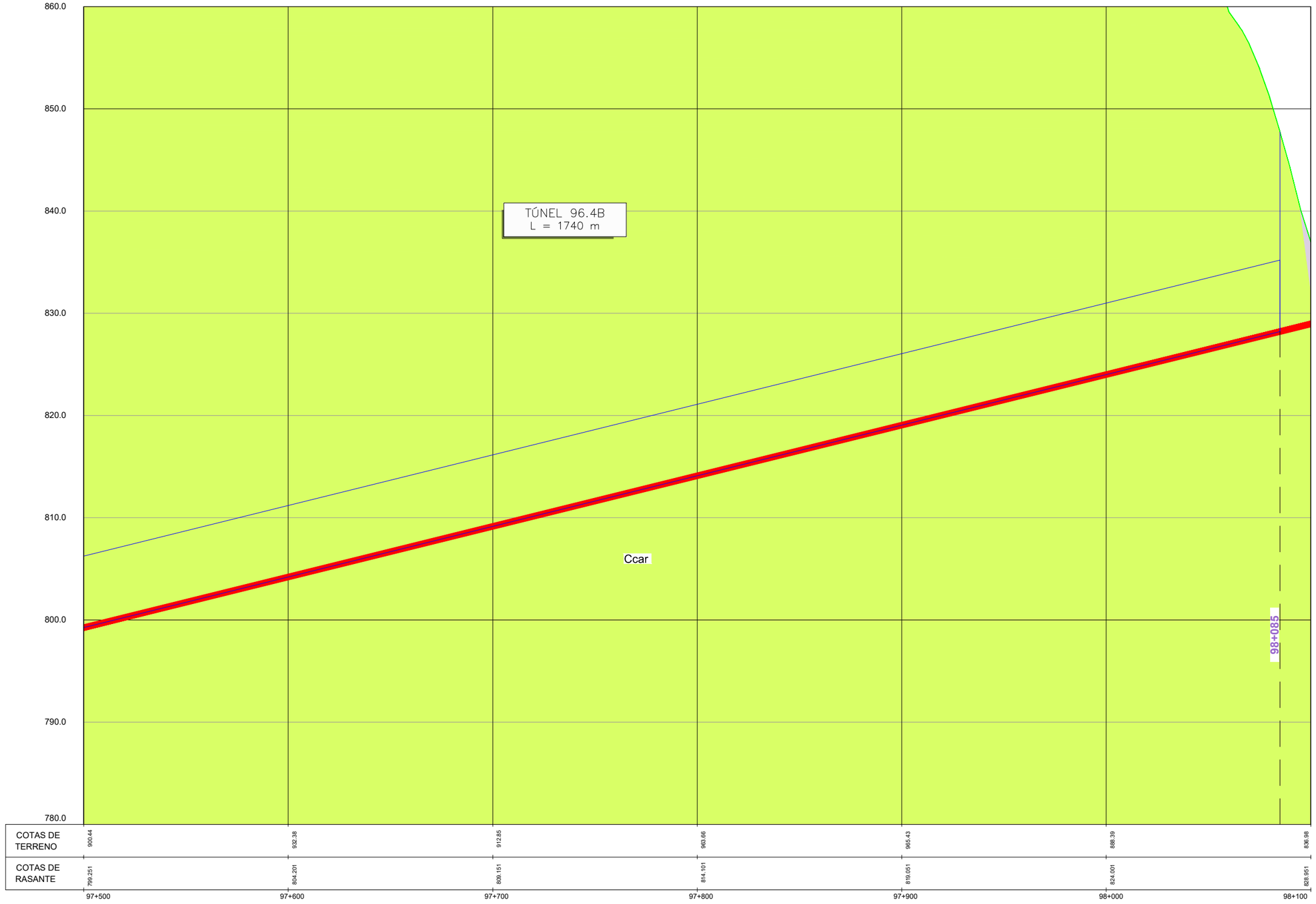
FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.4B SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.4B
TRAMO 1B

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 1.4 DE 5.4



TÚNEL	UNIDAD	Ccar
	RMR	57
	Q	7

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
96.4B	ALT-2	96+345	98+085	1740

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIAS ELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

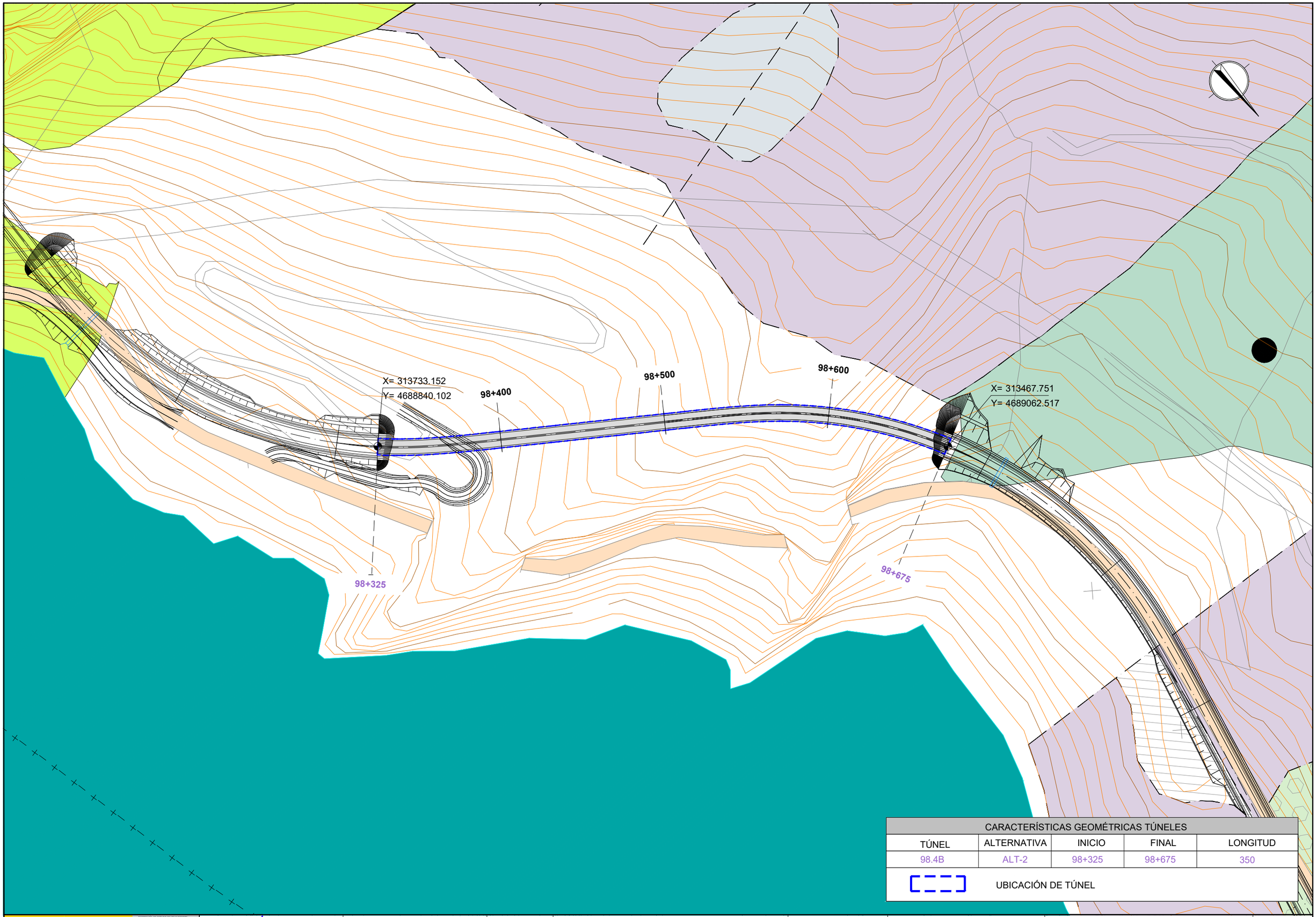
FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–96.4B SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 96.4B
TRAMO 1B

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 1.5 DE 5.4



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
98.4B	ALT-2	98+325	98+675	350

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo: JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ BELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-98.4B PLANTA.DWG

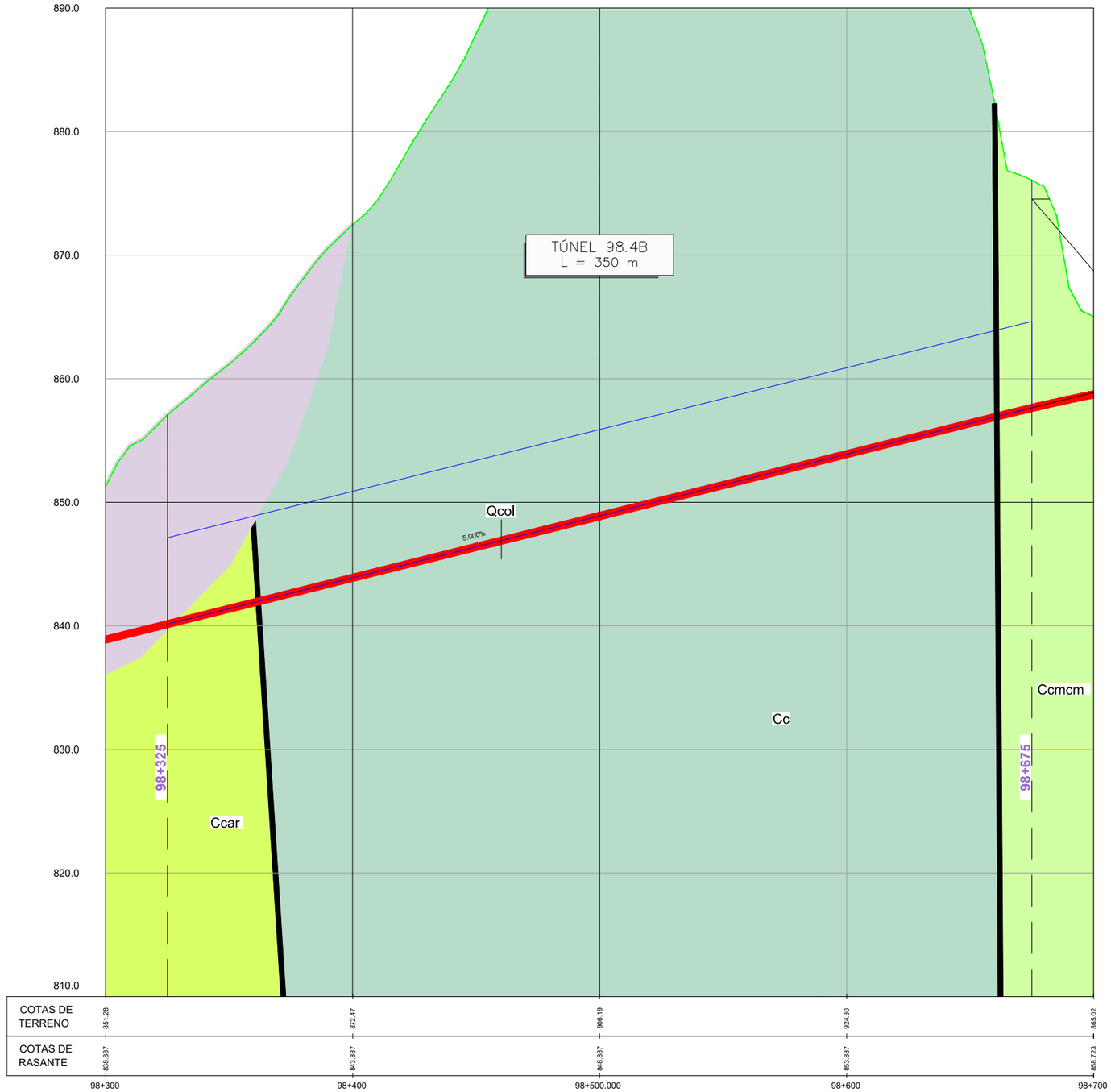
ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 98.4B
TRAMO 1B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 1.6 DE 5.4



TÚNEL	UNIDAD	Ccar	Cc	Ccmcm
	RMR	57	70-80	70
	Q	7	15	12

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
98.4B	ALT-2	98+325	98+675	350

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS · DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP CANELLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

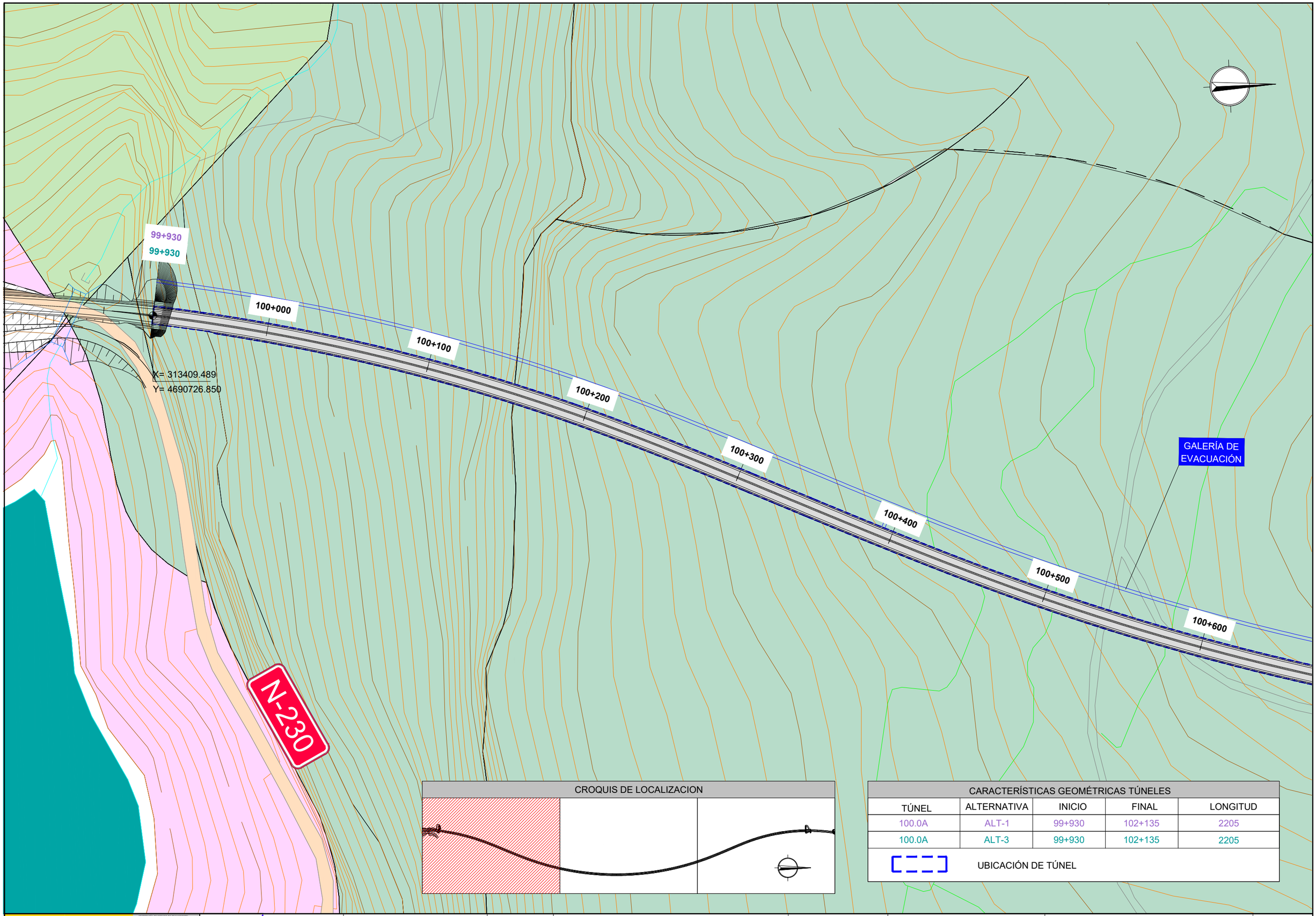
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–98.4B SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 98.4B SECCION–TRAMO 1B

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 1.7 DE 5.4



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
100.0A	ALT-1	99+930	102+135	2205
100.0A	ALT-3	99+930	102+135	2205

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLANELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

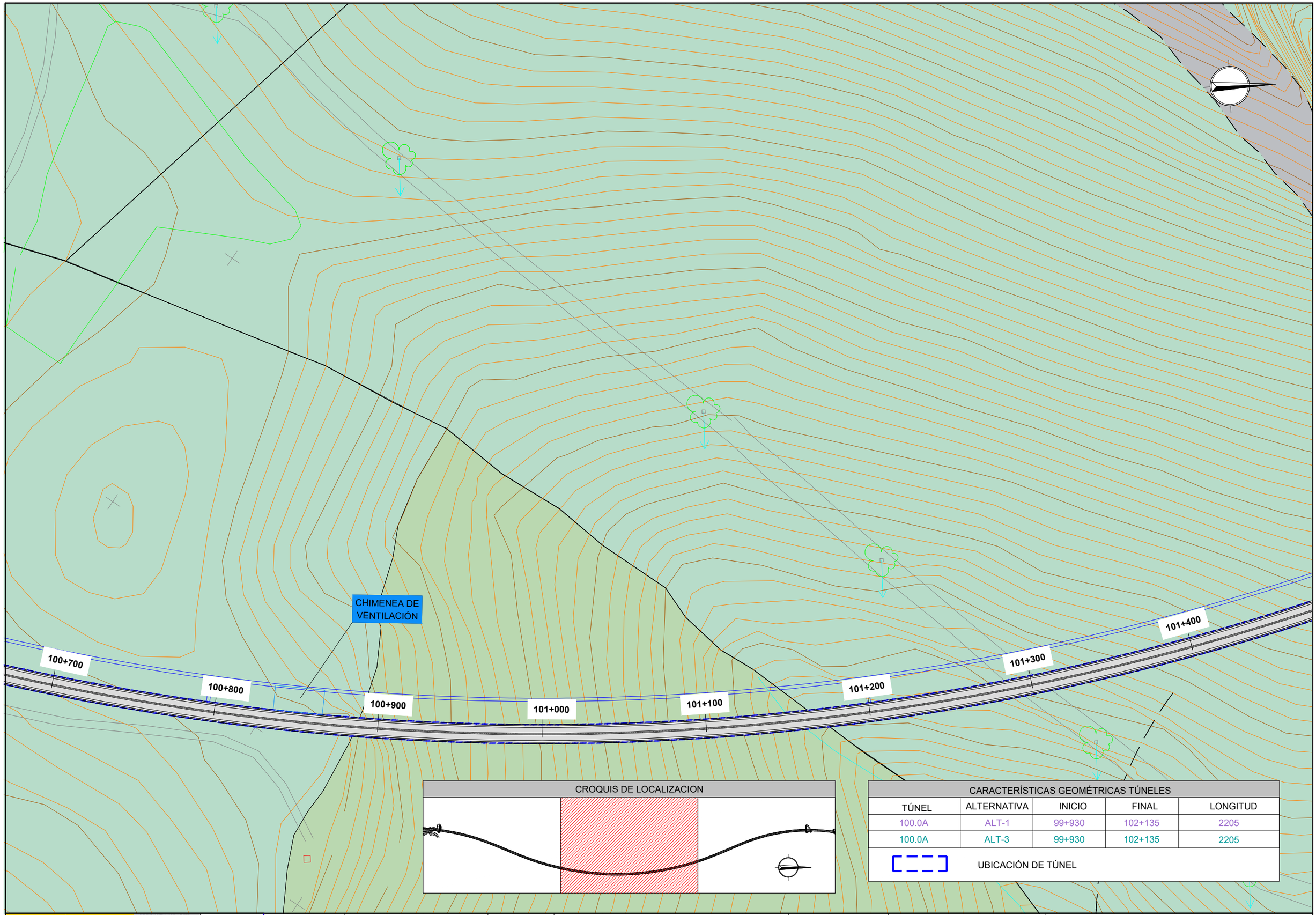
FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-100.0A PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 100.0A
TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 1.8 DE 5.4



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
100.0A	ALT-1	99+930	102+135	2205
100.0A	ALT-3	99+930	102+135	2205

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ BELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-100.0A PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 100.0A
TRAMO 1A

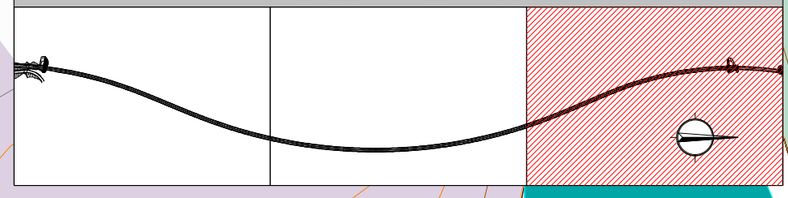
N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 1.9 DE 5.4

Y= 4692855.049
X= 313473.889

101+500
101+600
101+700
101+800
101+900
102+000
102+100
102+135
102+135

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
100.0A	ALT-1	99+930	102+135	2205
100.0A	ALT-3	99+930	102+135	2205

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP PASCUELLO NADALES
ESTHER MAS LORENTE

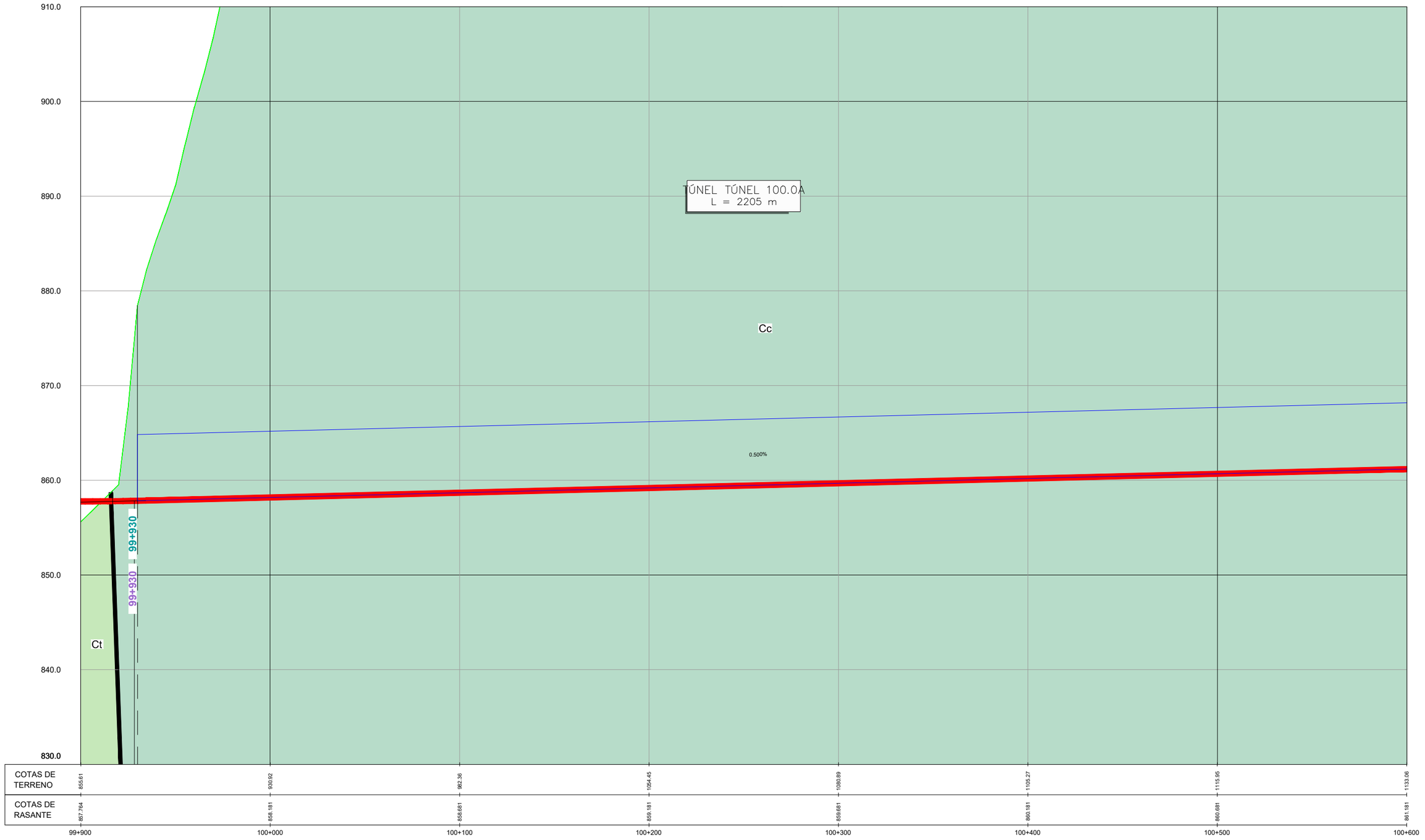
CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES-100.0A PLANTA.DWG
ESCALA: 1:1000
ESCALA GRAFICA: 0
ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 100.0A
TRAMO 1A

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 20DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc
	RMR	70-80
	Q	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
100.0A	ALT-1	99+930	102+135	2205
100.0A	ALT-3	99+930	102+135	2205

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SICHELLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

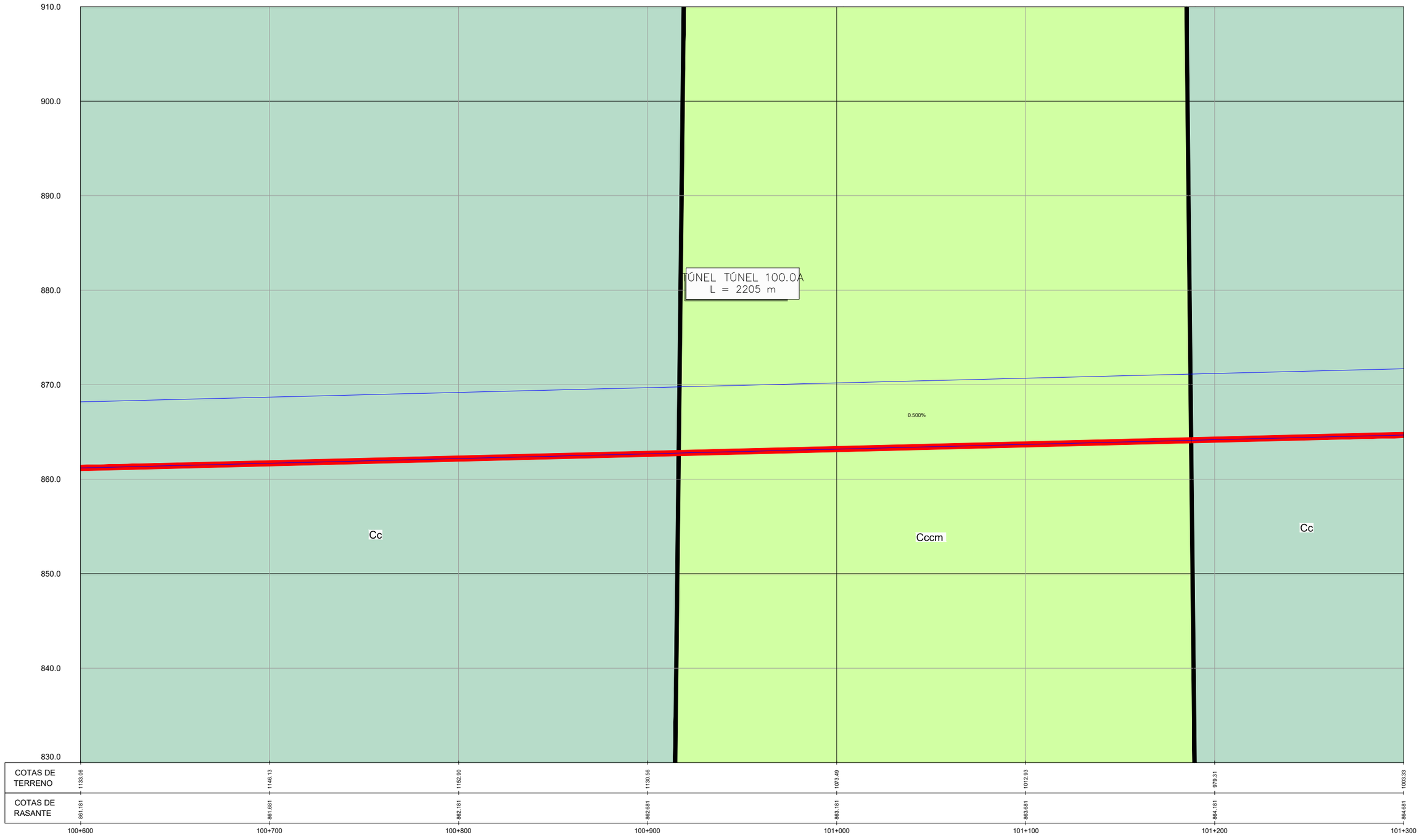
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–100.0A SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 100.0A SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 21 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc	Cccm	Cc
	RMR	70-80	60	70-80
	Q	15	-	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
100.0A	ALT-1	99+930	102+135	2205
100.0A	ALT-3	99+930	102+135	2205

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIAS ELLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–100.0A SECCION.DWG

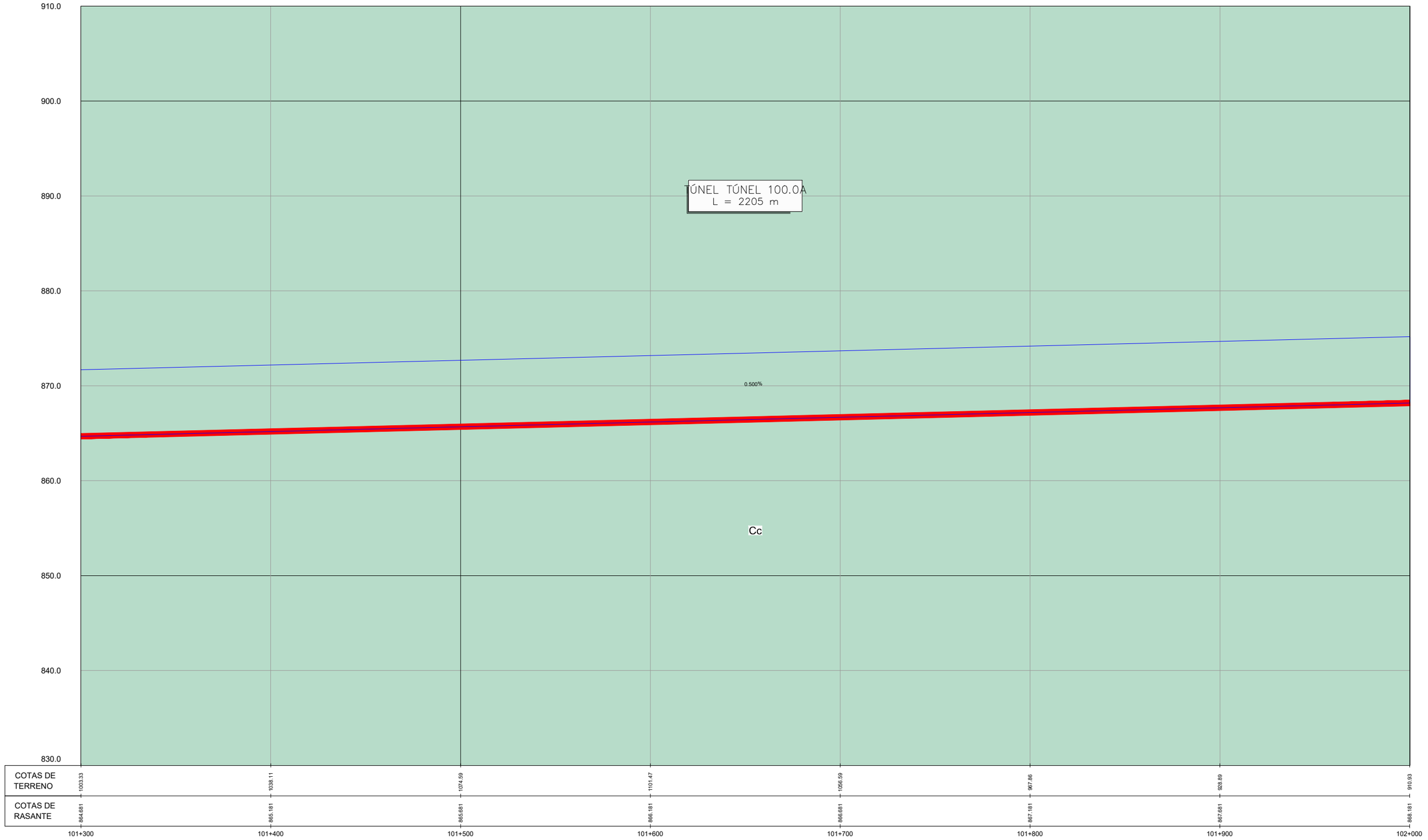
ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 100.0A
SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 22 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc
	RMR	70-80
	Q	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
100.0A	ALT-1	99+930	102+135	2205
100.0A	ALT-3	99+930	102+135	2205

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Mete Engineering
Fdo. JOSEP [illegible] ELLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

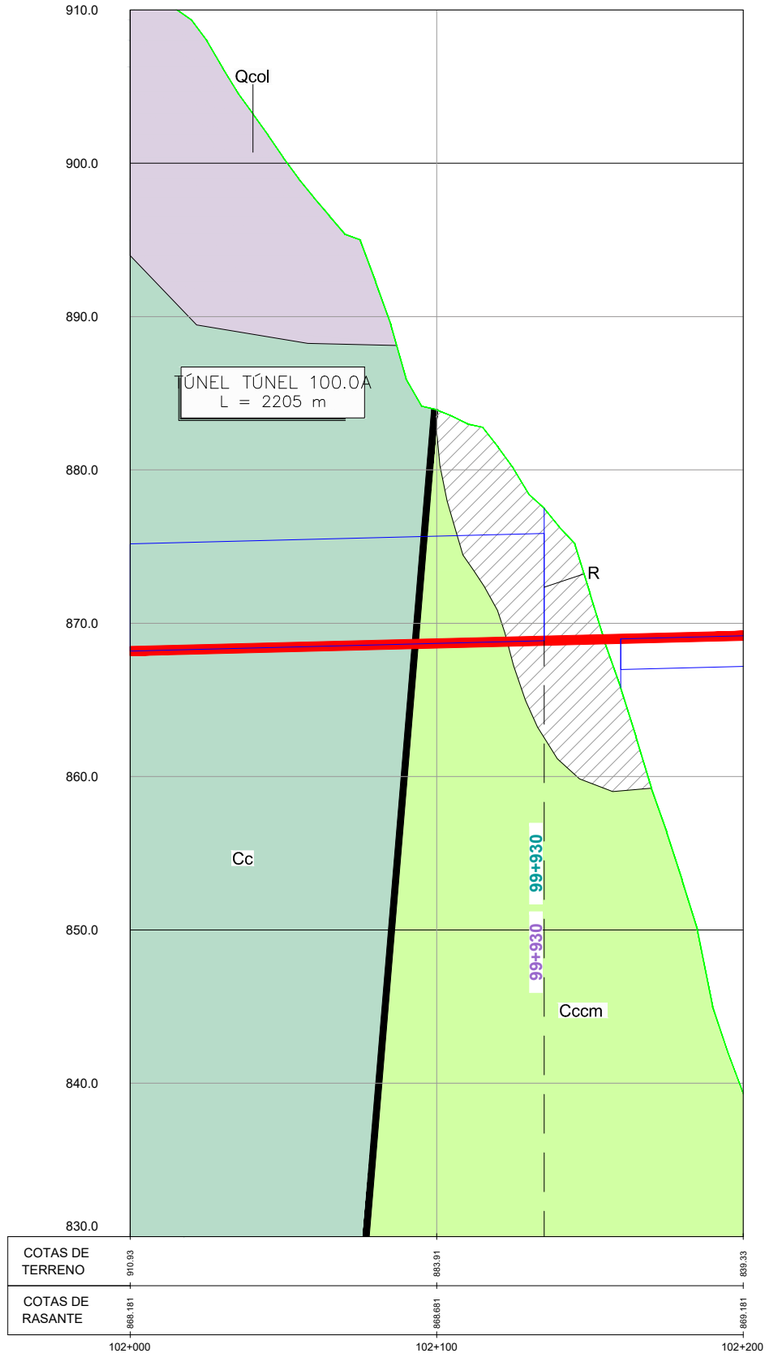
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–100.0A SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 · V: 1:200 · ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 100.0A
SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 23DE 54



	UNIDAD	Cc	Cccm
TÚNEL	RMR	70-80	60
	Q	15	-

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
100.0A	ALT-1	99+930	102+135	2205
100.0A	ALT-3	99+930	102+135	2205

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCARELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–100.0A SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 100.0A
SECCIÓN–TRAMO 1A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 24 DE 54

100+900

101+000

101+010

101+100

101+200

101+300

101+400

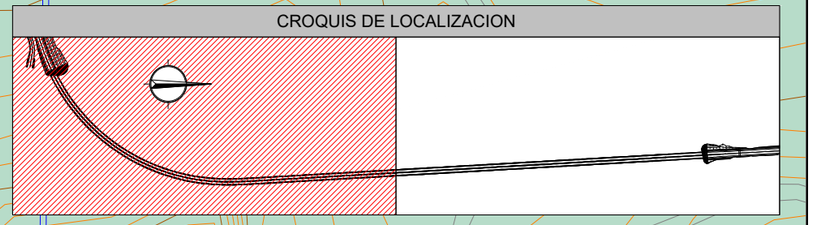
101+500

101+600

X= 314005.644
Y= 4690883.497

GALERÍA DE EVACUACIÓN

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
101.1B	ALT-2	101+010	102+100	1090

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP PALLÍ NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-101.1B PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000

ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 101.1B
TRAMO 1B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 25 DE 54

N-230

101+700

101+800

101+900

102+000

102+100

102+200

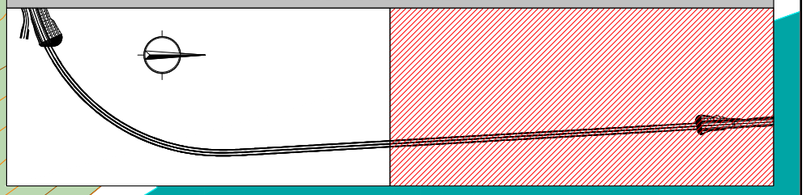
102+300

102+400

X= 314137.021
Y= 4691903.777

GALERÍA DE EVACUACIÓN

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
101.1B	ALT-2	101+010	102+100	1090

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP E. CASELLES NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

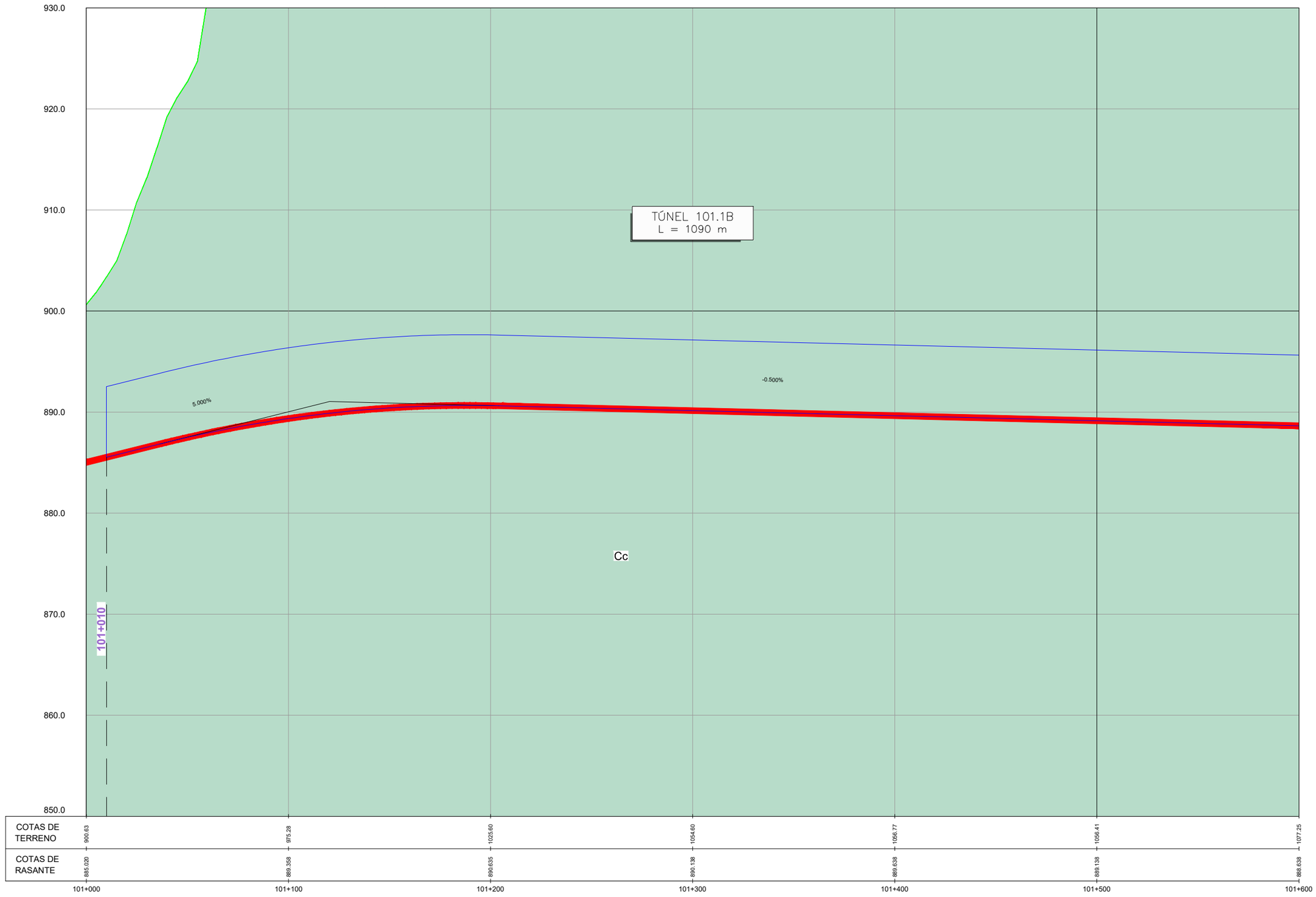
TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES-101.1B PLANTA.DWG

ESCALA: 1:1000
ESCALA GRAFICA: 0
ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 101.1B
TRAMO 1B

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 26 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc
	RMR	70-80
	Q	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
101.1B	ALT-2	101+010	102+100	1090

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP [illegible] NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

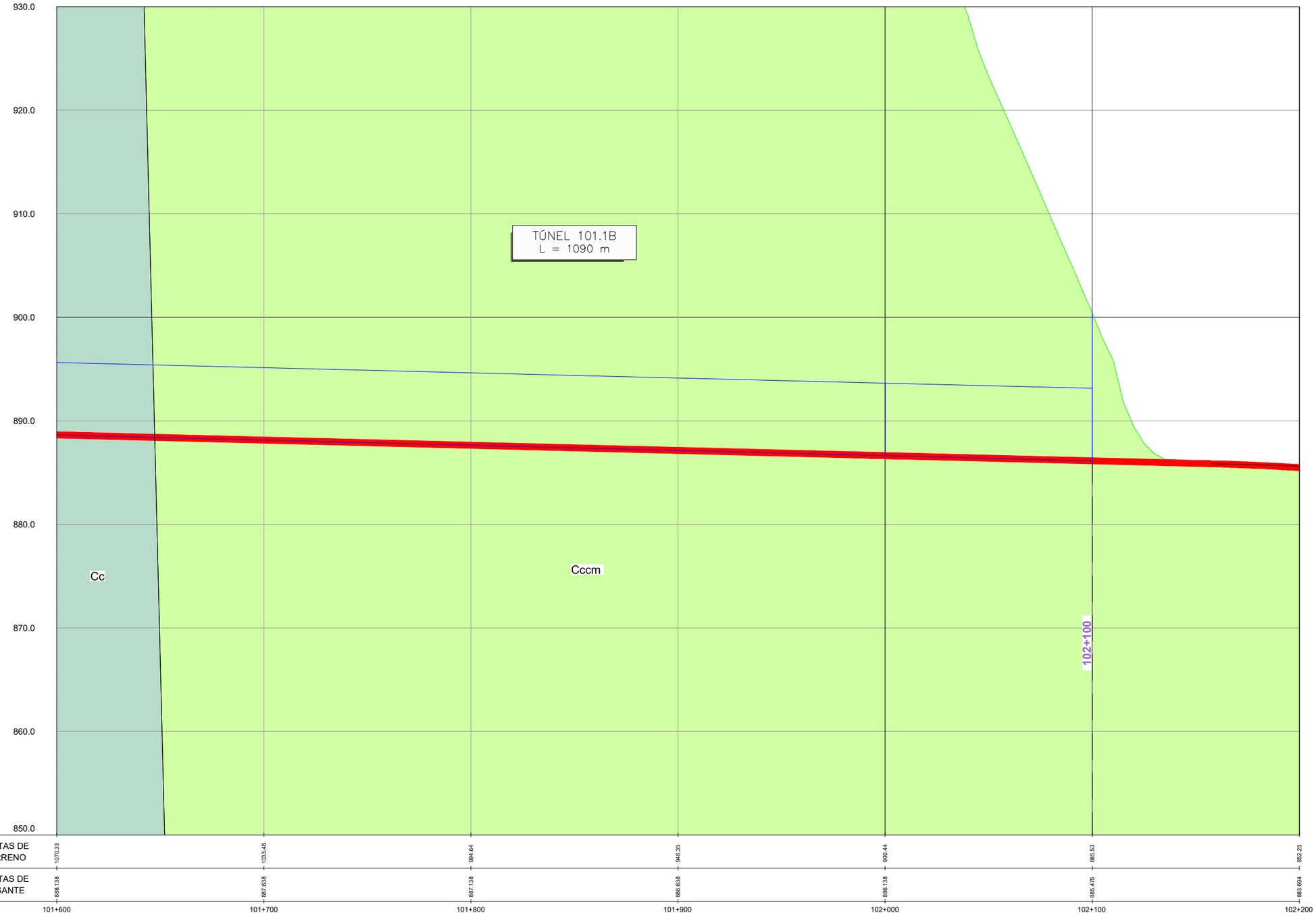
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–101.1B SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 101.1B SECCION–TRAMO 1B

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 27 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc	Ccmcm
	RMR	70-80	60
	Q	15	-

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
101.1B	ALT-2	101+010	102+100	1090

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP [illegible] I NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 - TÚNELES-101.1B SECCION.DWG

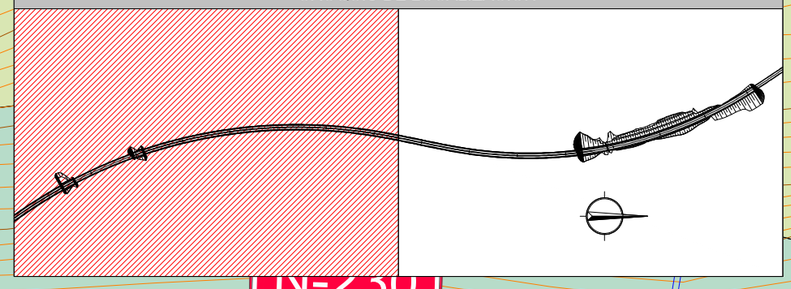
ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 101.1B SECCION-TRAMO 1B

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 28 DE 54

102+315
102+315
102+300
102+200
102+100
102+400
102+500
102+600
102+700
102+800
X= 313492.948
Y= 4693033.783
GALERÍA DE EVACUACIÓN
N-230

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
102.4A	ALT-1	102+315	103+235	920
102.4A	ALT-3	102+315	103+235	920

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP M. QUELL I NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–102.4A PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000

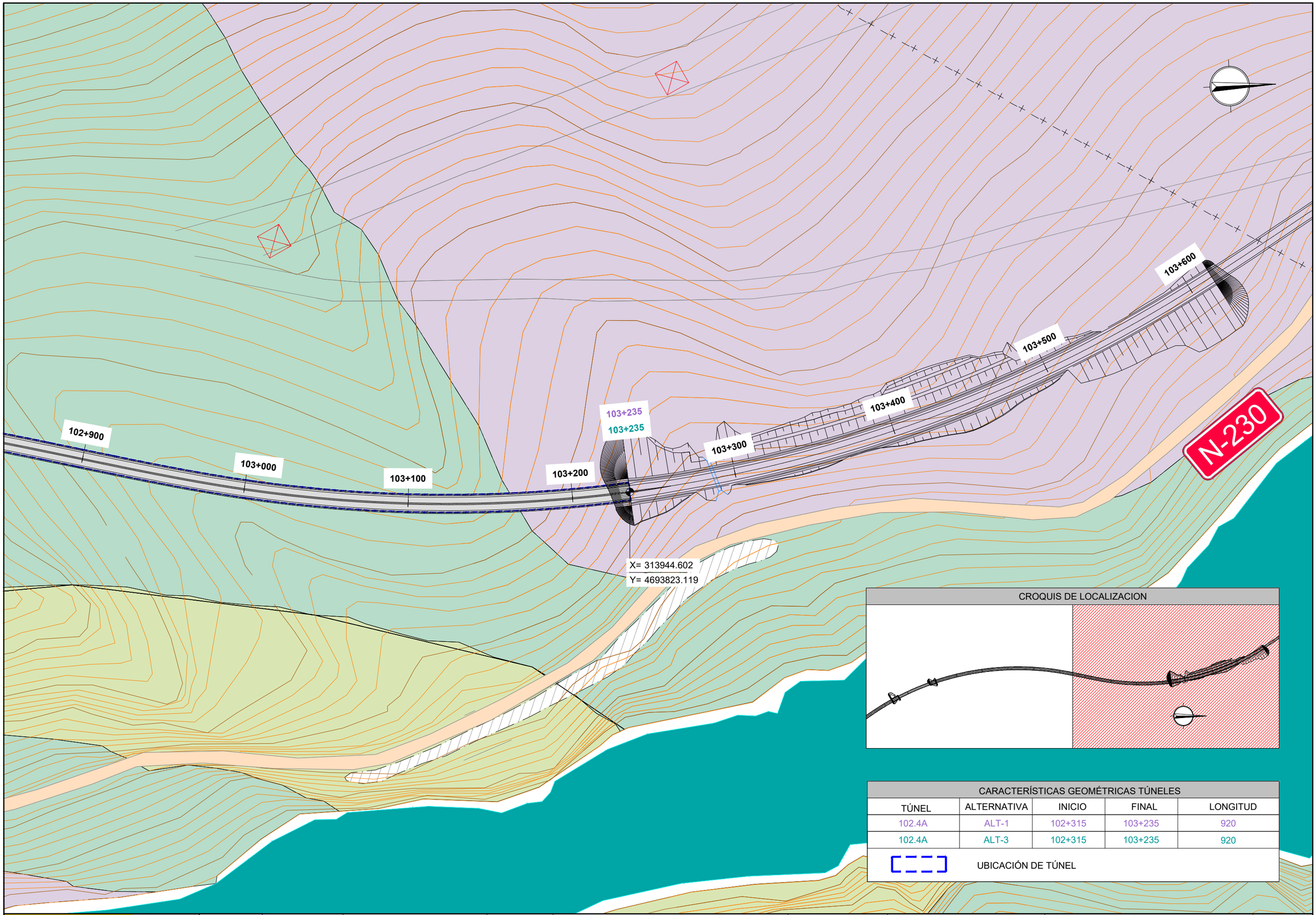
ESCALA GRAFICA
0

ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 102.4A
TRAMO 1A–2A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 29 DE 54



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
102.4A	ALT-1	102+315	103+235	920
102.4A	ALT-3	102+315	103+235	920

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SAPELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–102.4A PLANTA.DWG

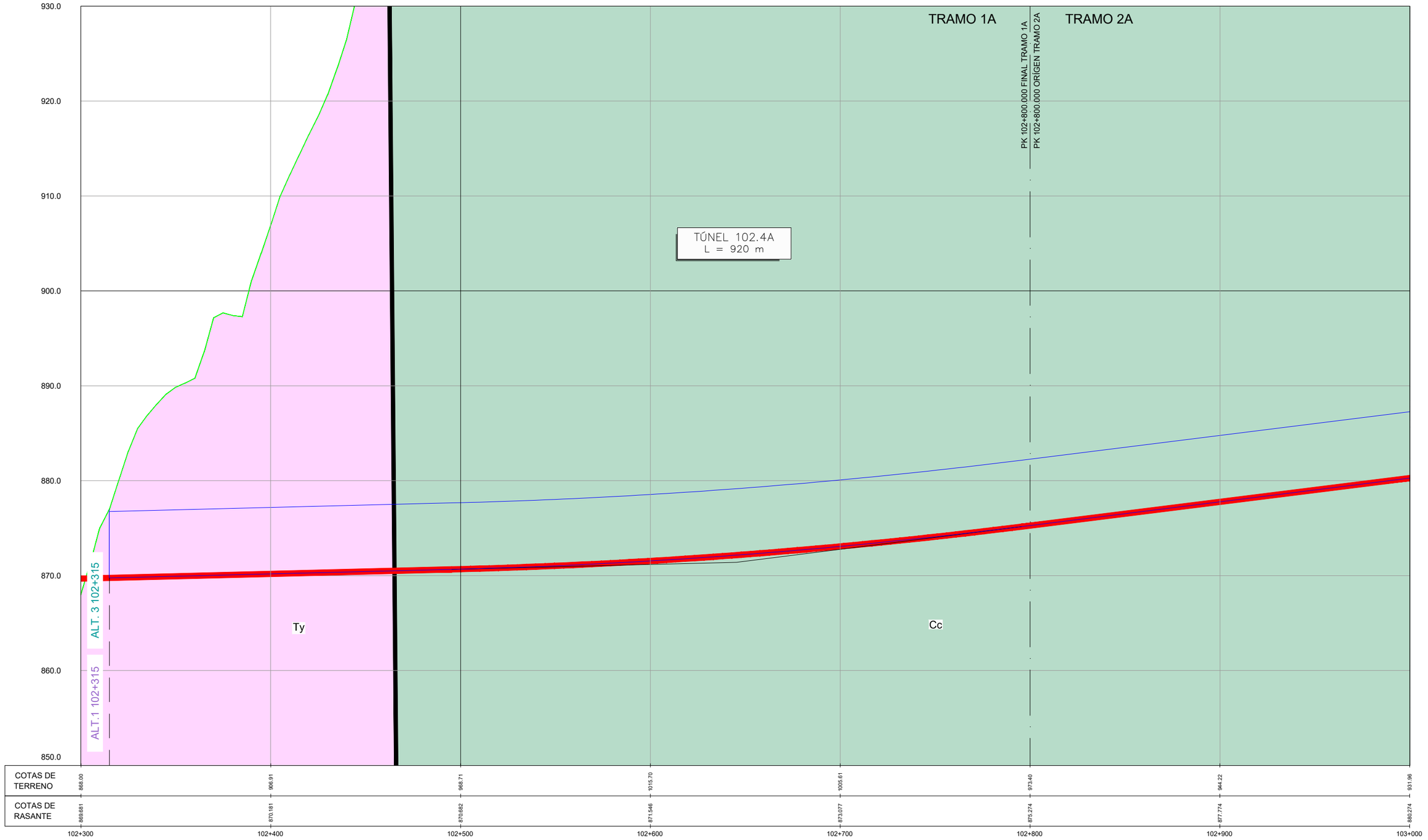
ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 102.4A
TRAMO 1A–2A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 3 DE 5.4



TÚNEL	UNIDAD	Ty	Cc
	RMR	30	70-80
	Q	-	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
102.4A	ALT-1	102+315	103+235	920
102.4A	ALT-3	102+315	103+235	920

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS · DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo: JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Mets Engineering
Fdo: JOSEP OLIVELLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

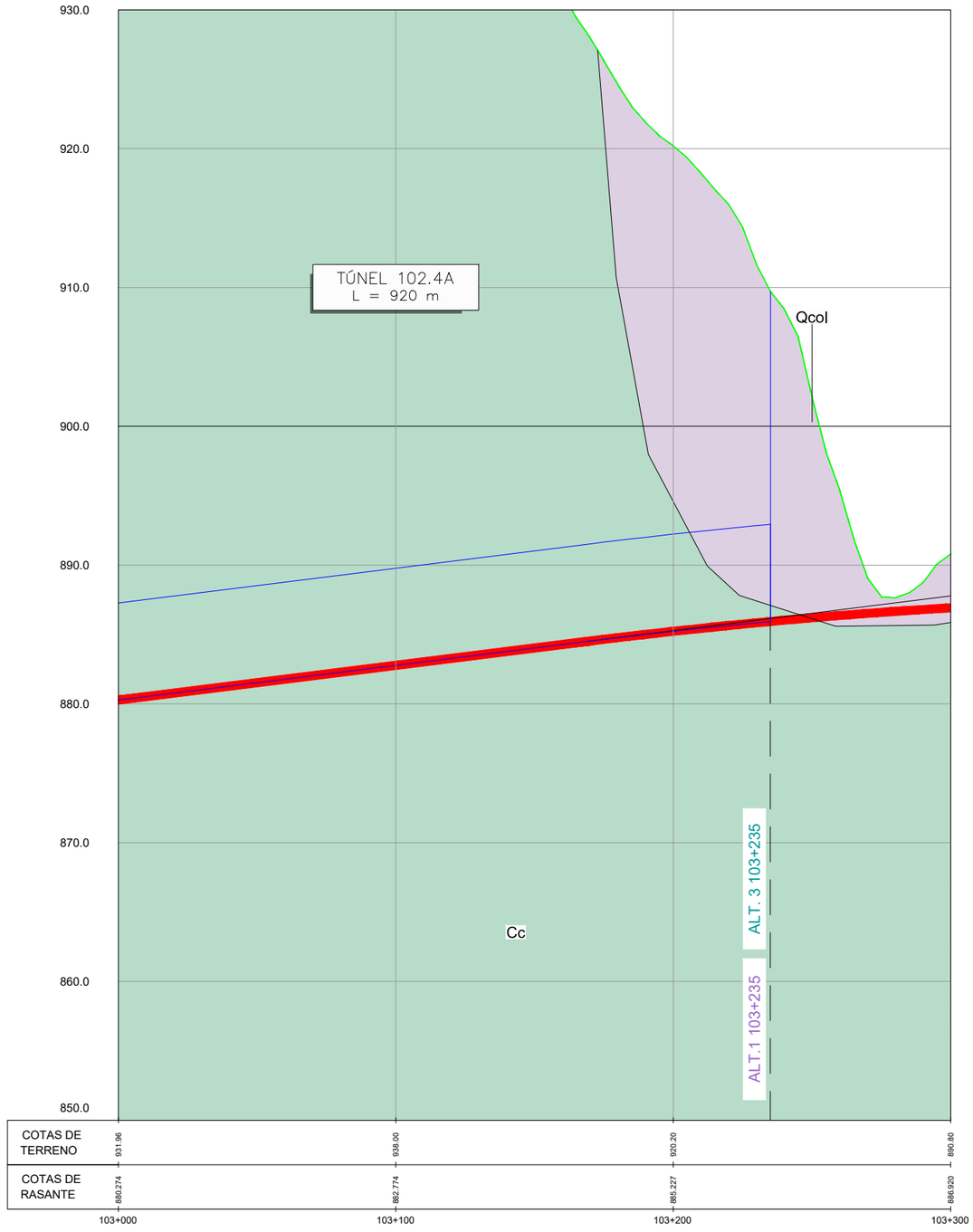
TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–102.4A SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 · V: 1:200 · ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 102.4A
SECCIÓN–TRAMO 1A–2A

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 31 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc
	RMR	70-80
	Q	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
102.4A	ALT-1	102+315	103+235	920
102.4A	ALT-3	102+315	103+235	920

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA — SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO: Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: Meta Engineering — Fdo. JOSEP SOCIELLI NADALES, ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–102.4A SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA: 0

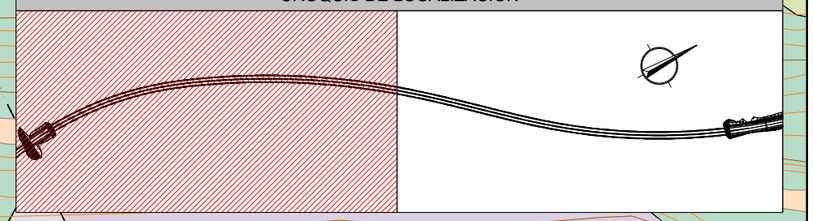
DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 102.4A SECCIÓN–TRAMO 1A–2A

N. DE PLANO: AN 4.5

HOJA 32 DE 54

103+440
103+500
103+600
103+700
103+800
103+900
103+400
103+300
103+200
X= 313515.594
Y= 4693024.557

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
103.5B	ALT-2	103+440	104+400	960,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP M. CASELLAS NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–103.5B PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000

ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

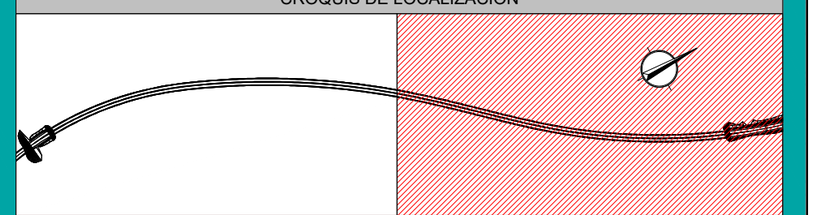
DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 103.5B
TRAMO 1B–2B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 33 DE 54

104+000
104+100
104+200
104+300
104+400
104+500
104+600
104+700
N-2
X= 313967.087
Y= 4693843.083

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
103.5B	ALT-2	103+440	104+400	960,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo: JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo: JOSEP SALVELLÍ NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–103.5B PLANTA.DWG

ESCALA
1:1000

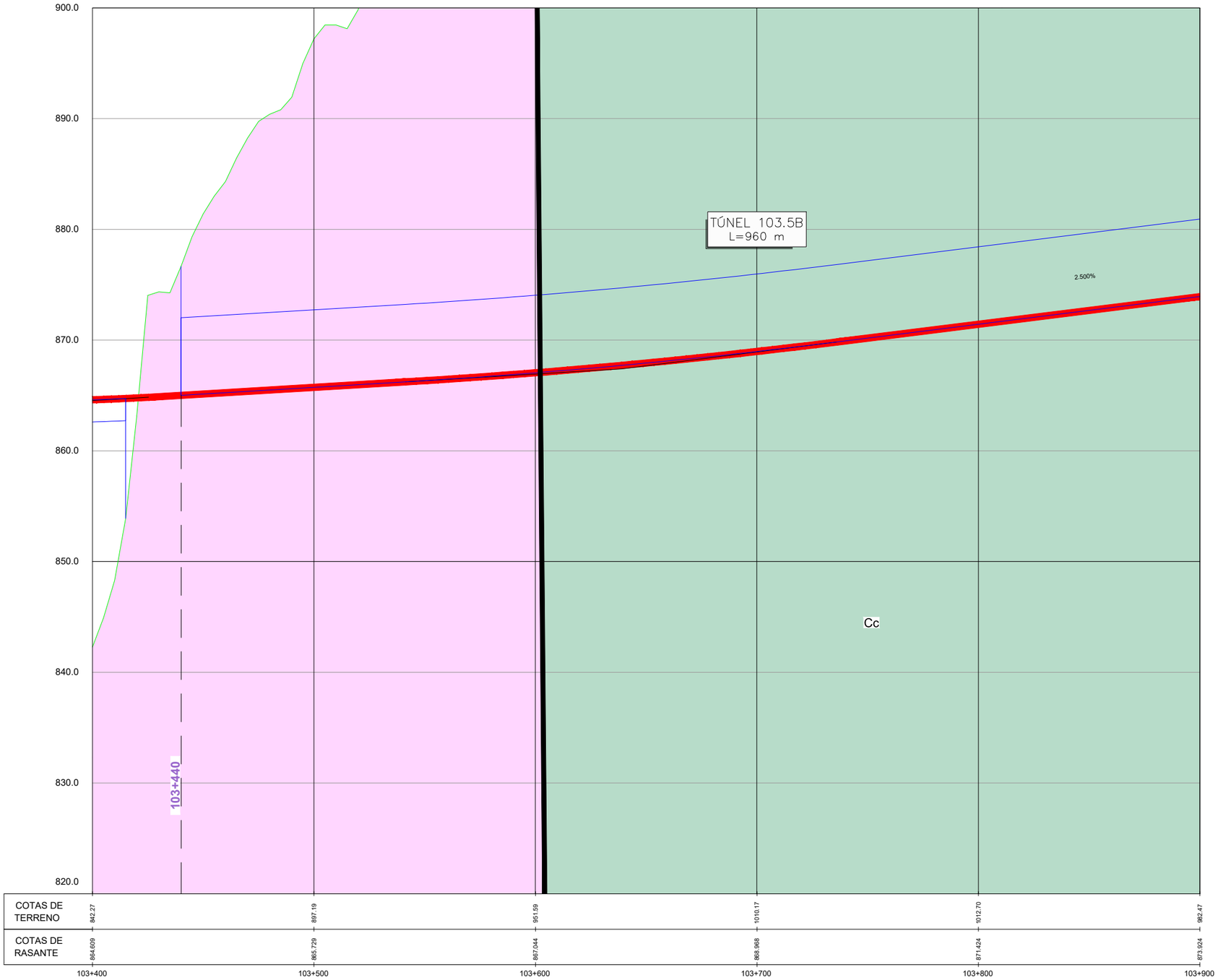
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 103.5B
TRAMO 1B–2B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 34 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Ty	Cc
	RMR	30	70-80
	Q	-	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
103.5B	ALT-2	103+440	104+400	960

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

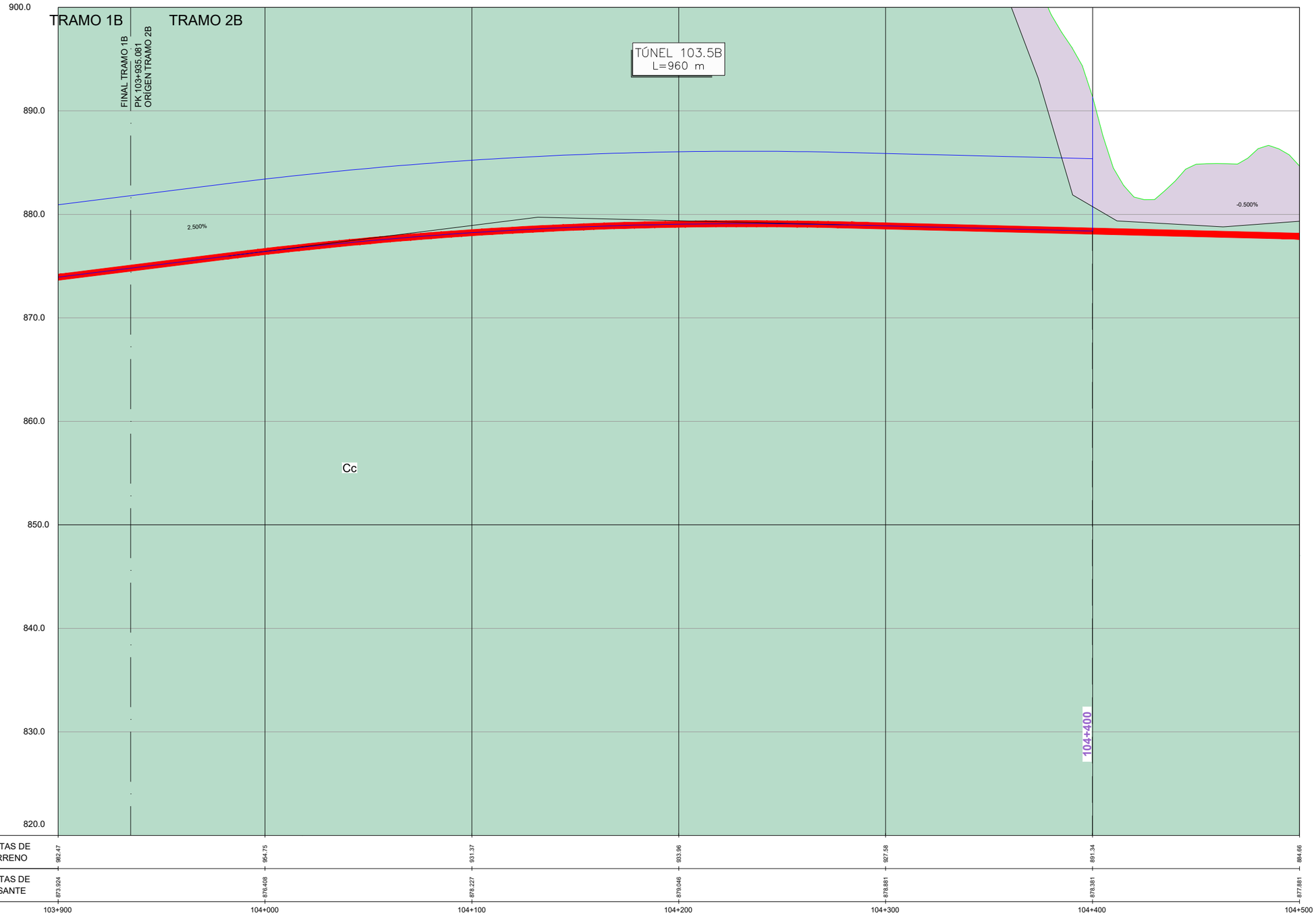
FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–103.5B SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1: 200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 103.5B
PERFIL–TRAMO 1B–2B

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 3.5 DE 5.4



TÚNEL	UNIDAD	Cc
	RMR	70-80
	Q	15

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
103.5B	ALT-2	103+440	104+400	960

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIAS ELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-103.5B SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1: 200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 103.5B
PERFIL–TRAMO 1B–2B

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 36 DE 54

103+885

103+885

104+095

104+095

103+600

103+700

103+800

103+900

104+000

104+100

104+200

104+300

X= 313994.011

Y= 4694464.472

X= 314011.339

Y= 4694673.585

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
103.9A	ALT-1	103+885	104+095	210,00
103.9A	ALT-3	103+885	104+095	210,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO

Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO

Meta Engineering

Fdo. JOSEP M. CASELLI NADALES

ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–103.9A PLANTA.DWG

ESCALA: 1:1000

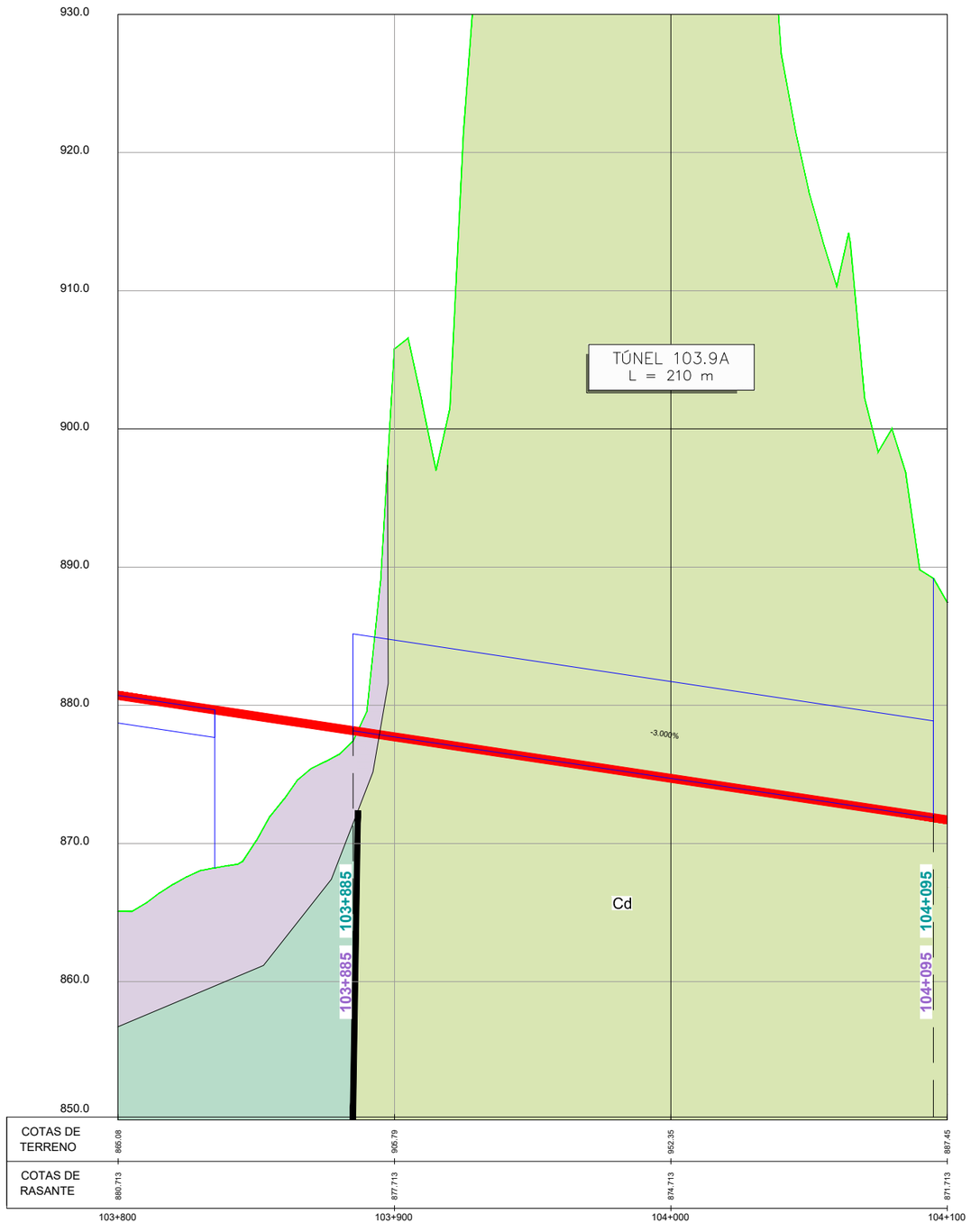
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 103.9A
TRAMO 2A

N. DE PLANO: AN4.5

HOJA 37 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cd
	RMR	68
	Q	11

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
103.9A	ALT-1	103+885	104+095	210
103.9A	ALT-3	103+885	104+095	210

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS · DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SANCHEZ I NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–103.9A SECCION.DWG

ESCALA: H: 1: 1000 · V: 1: 200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 103.9A
SECCIÓN– TRAMO 2A

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 38 DE 54

104+800
104+900
105+000
105+040
105+100
105+200
105+260
105+300
105+400
105+500

X= 314018.571
Y= 4694473.820

X= 314087.909
Y= 4694682.462

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
105.1B	ALT-2	105+040	105+260	220,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP M. CASELLAS NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

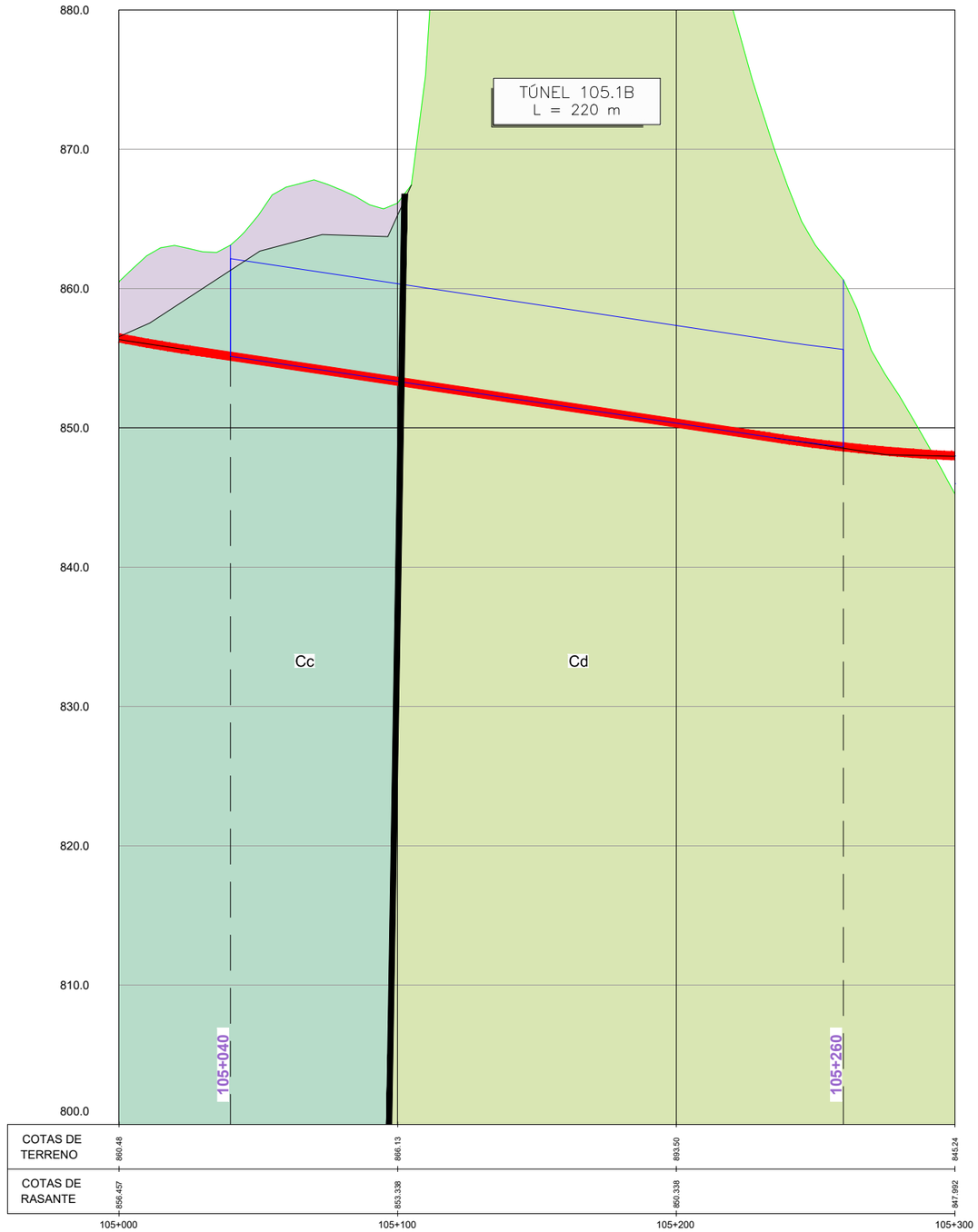
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES-105.1B PLANTA.DWG

ESCALA: 1:1000
ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 105.1B
TRAMO 2B

N. DE PLANO: AN4.5
HOJA 39 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Cc	Cd
	RMR	70-80	68
	Q	15	11

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
105.1B	ALT-2	105+040	105+040	220

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIAS ELI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–105.1B SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 105.1B
SECCIÓN–TRAMO 2B

N. DE PLANO
AN 4.5
HOJA 4.0 DE 5.4

105+715

105+715

105+400

105+500

105+600

105+800

105+900

106+000

106+100

106+200

X= 313889.397

Y= 4696259.878

GALERÍA DE EVACUACIÓN

CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
105.8A	ALT-1	105+715	106+665	950,00
105.8A	ALT-3	105+715	106+665	950,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO

Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO

Meta Engineering

Fdo. JOSEP E. CAPELLI NADALES

ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 - TÚNELES-105.8A PLANTA.DWG

ESCALA: 1:1000

ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA: 0

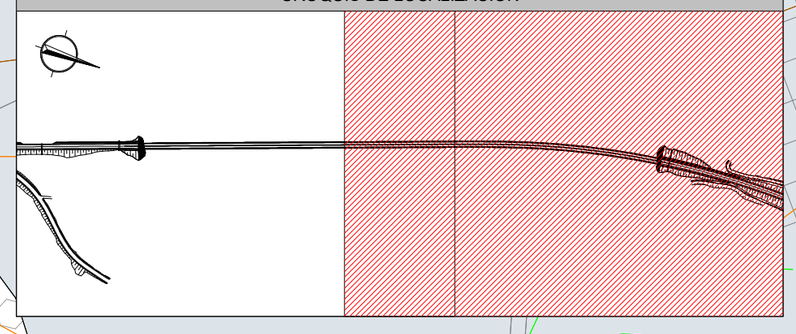
DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 105.8A
TRAMO 3A

N. DE PLANO: AN4.5

HOJA 41 DE 54

106+100
106+200
106+300
106+400
106+500
106+600
106+665
106+665
106+700
106+800
GALERÍA DE EVACUACIÓN
X= 313612.635
Y= 4697166.868

CROQUIS DE LOCALIZACION



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
105.8A	ALT-1	105+715	106+665	950,00
105.8A	ALT-3	105+715	106+665	950,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP PASCUELLO NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 - TÚNELES-105.8A PLANTA.DWG

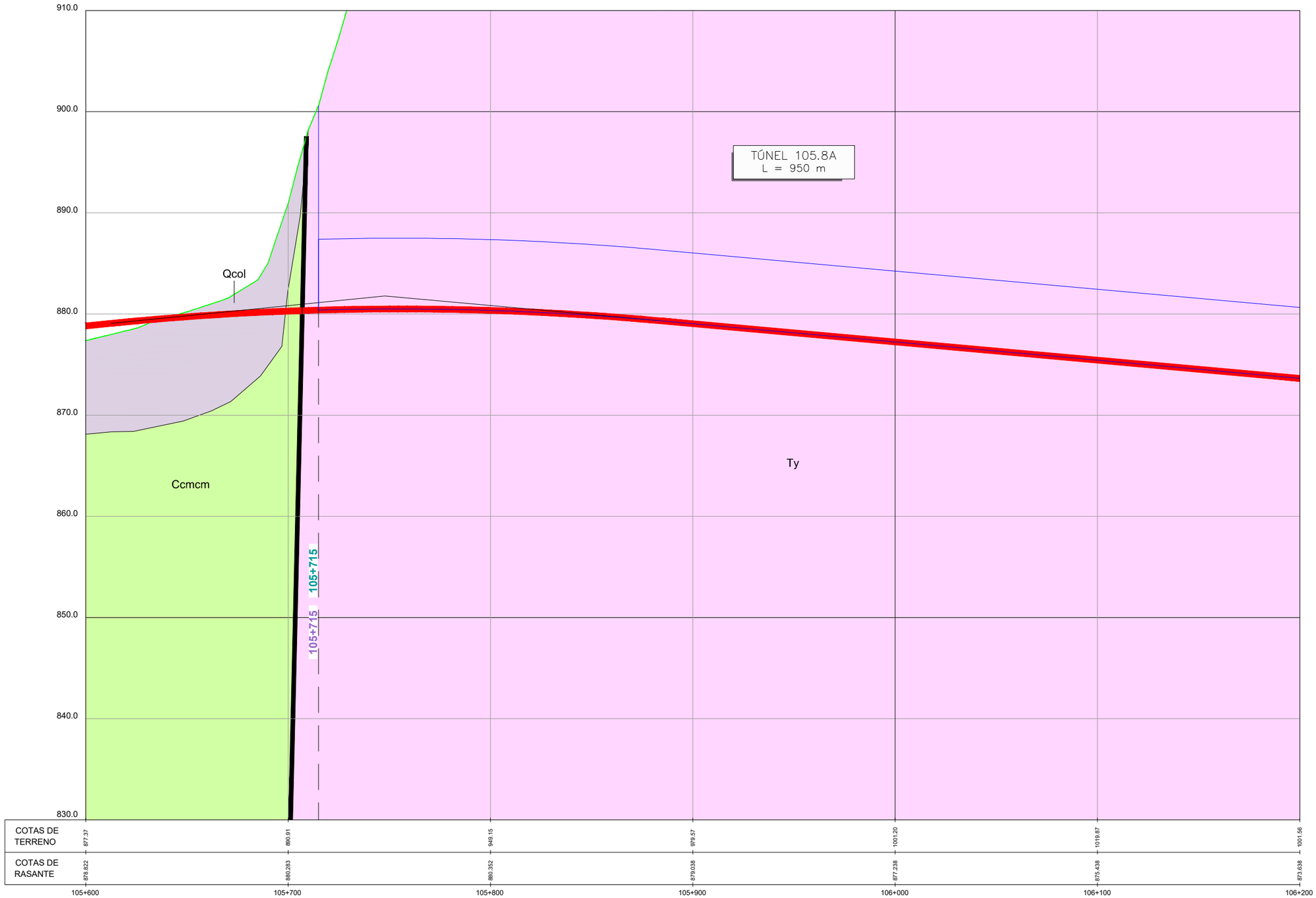
ESCALA
1:1000

ESCALA GRAFICA
0

ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 105.8A
TRAMO 3A

N. DE PLANO
AN4.5



TÚNEL	UNIDAD	Ty
	RMR	50
	Q	4

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
105.8A	ALT-1	105+715	106+665	950
105.8A	ALT-3	105+715	106+665	950

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIAS ELI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–105.8A SECCION.DWG

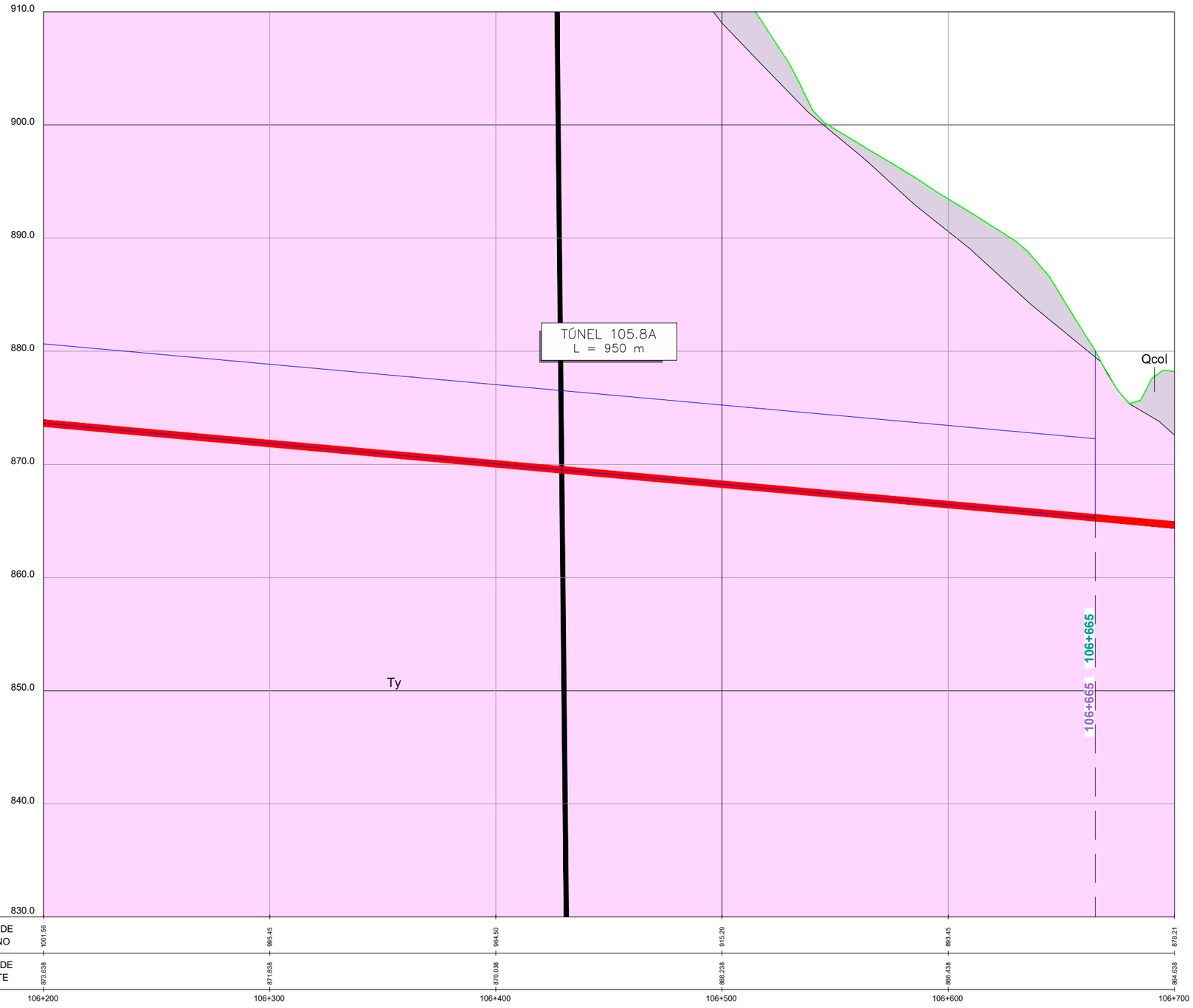
ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 105.8A
SECCION–TRAMO 3A

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 4.3 DE 5.4



TÚNEL	UNIDAD	Ty	Ty
	RMR	50	45
	Q	4	2,5

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
105.8A	ALT-1	105+715	106+665	950
105.8A	ALT-3	105+715	106+665	950

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA · SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS · DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS · DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SUCARRELLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

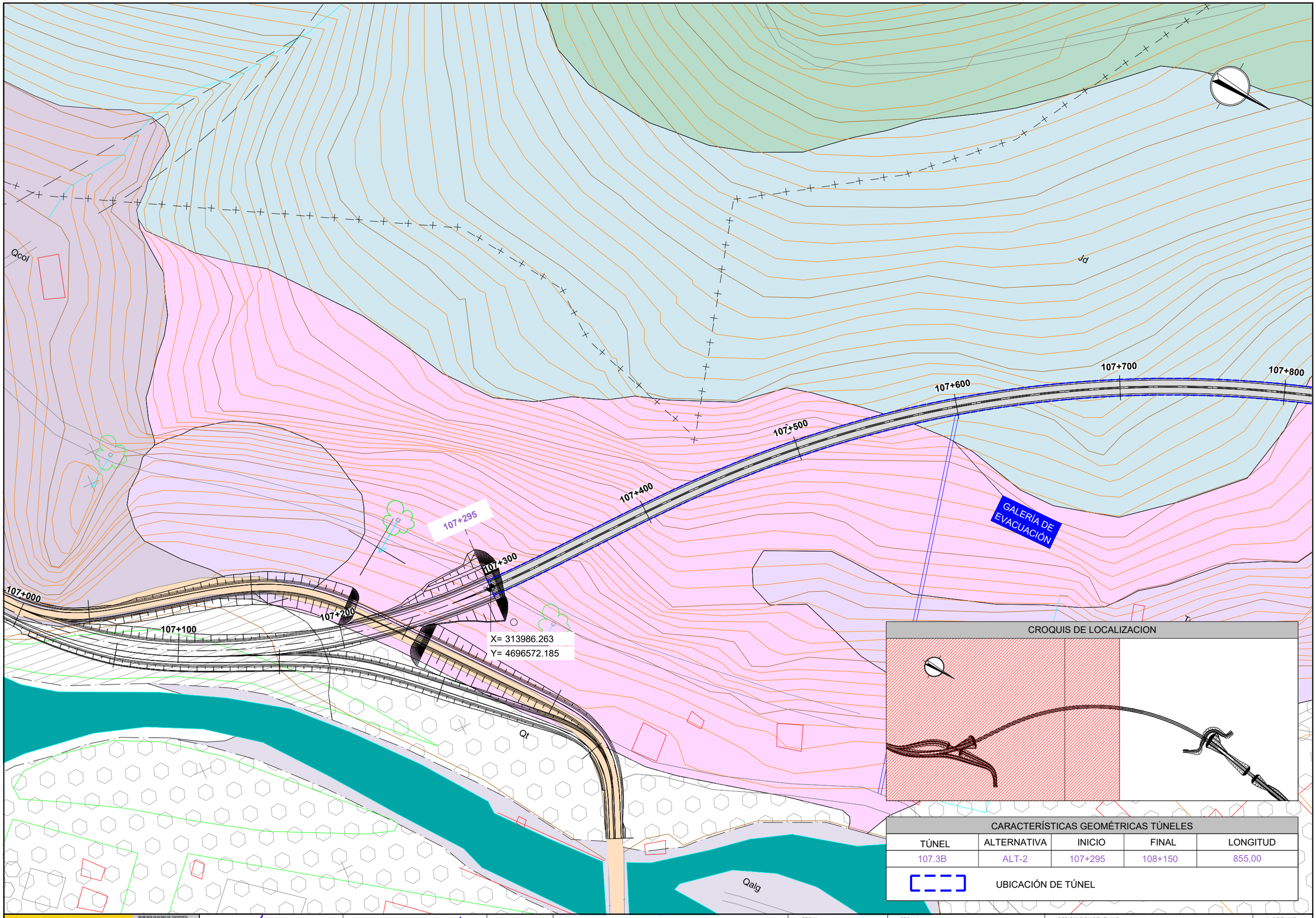
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–105.8A SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 105.8A SECCION–TRAMO 3A

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 44 DE 54



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
107.3B	ALT-2	107+295	108+150	855,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS | DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS | DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO: Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: Meta Engineering — Fdo. JOSEP SOLANELLI NADALES, ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES-107.3B PLANTA.DWG

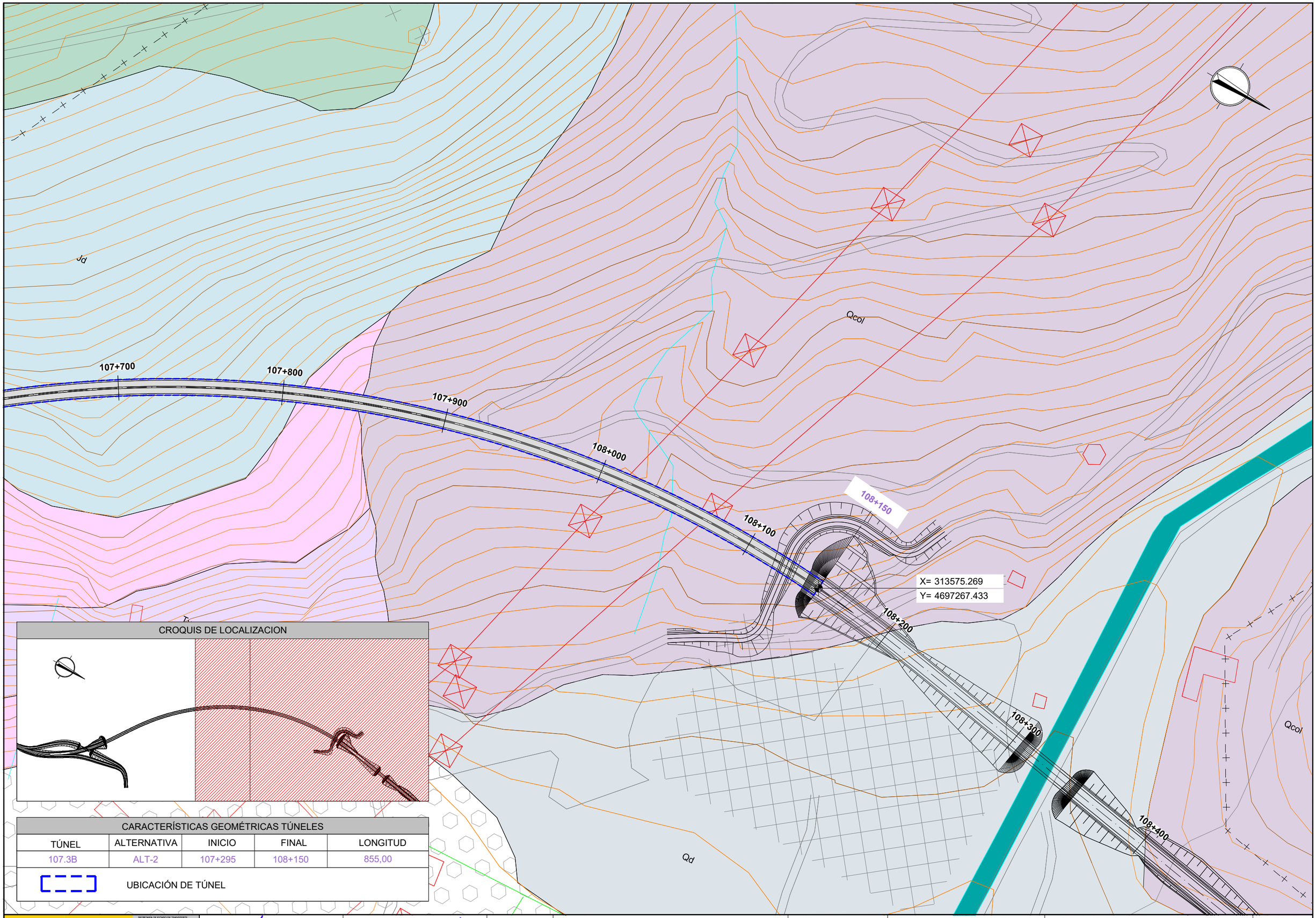
ESCALA: 1:1000 — ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TUNEL 107.3B TRAMO 3B

N. DE PLANO: AN4.5

HOJA 45 DE 54



CROQUIS DE LOCALIZACION

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES

TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
107.3B	ALT-2	107+295	108+150	855,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOCIELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES-107.3B PLANTA.DWG

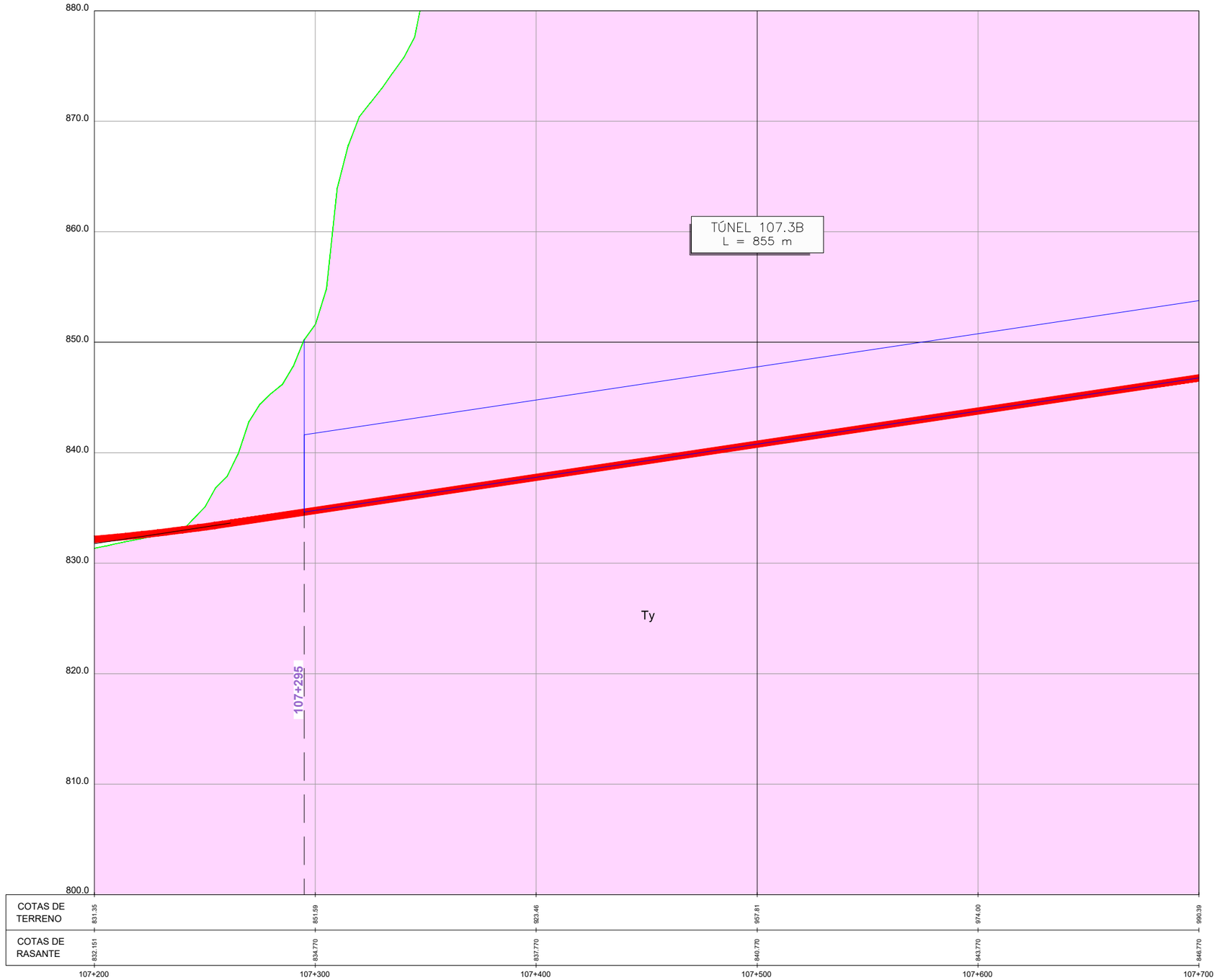
ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TUNEL 107.3B
TRAMO 3B

N. DE PLANO
AN4.5

HOJA 46 DE 54



TÚNEL		
	UNIDAD	Jd
	RMR	50
	Q	-

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
107.3B	ALT-2	107+295	108+150	855

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo: JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo: JOSEP [illegible] NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–107.3B SECCION.DWG

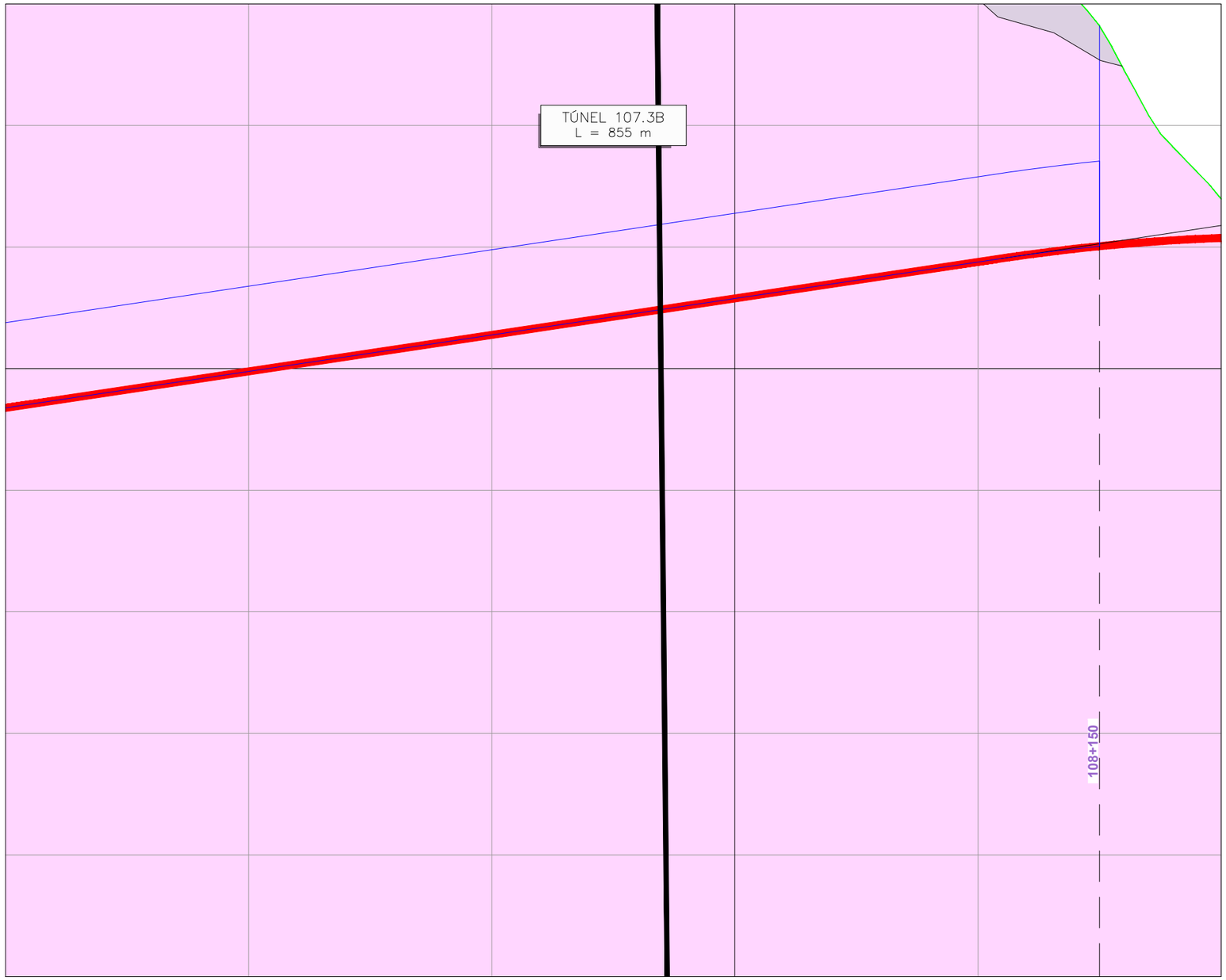
ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 107.3B
SECCION–TRAMO 3B

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 47 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Jd	Ty
	RMR	50	45
	Q	-	-

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
107.3B	ALT-2	107+295	108+150	855

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLER I NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

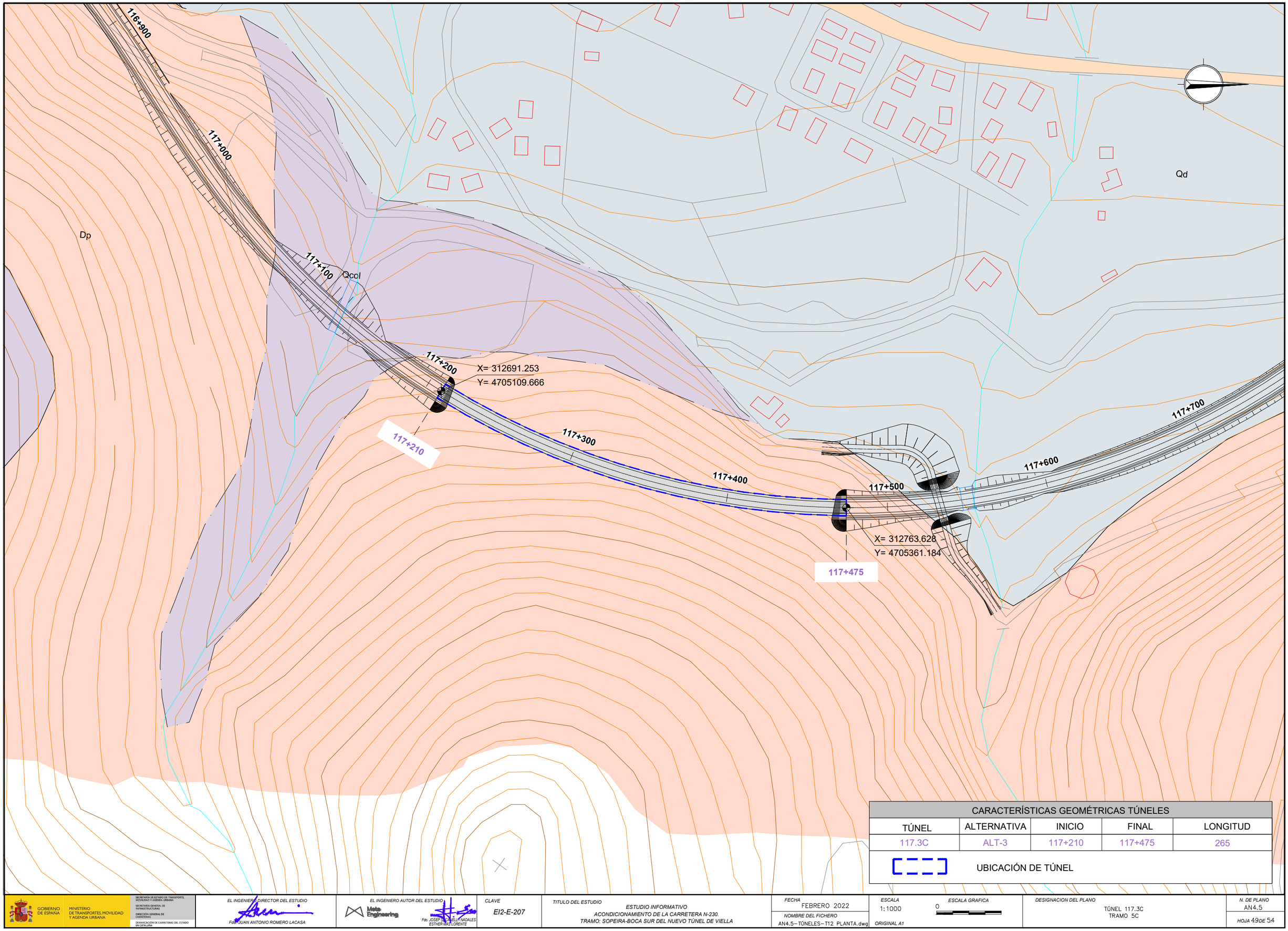
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES-107.3B SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 107.3B
SECCION–TRAMO 3B

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 48DE 54



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
117.3C	ALT-3	117+210	117+475	265

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ BELLI NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5–TÚNELES–T12 PLANTA.dwg

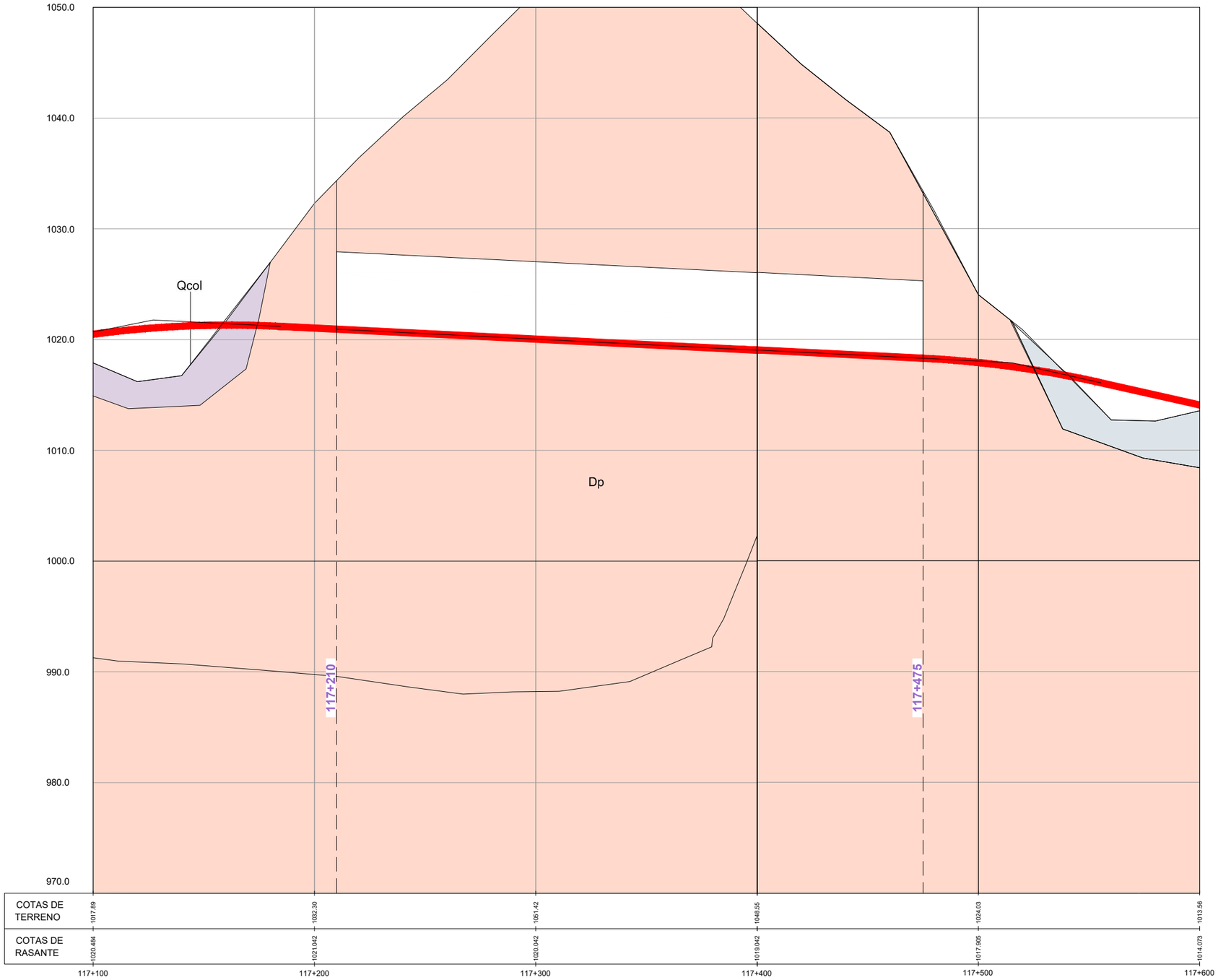
ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 117.3C
TRAMO 5C

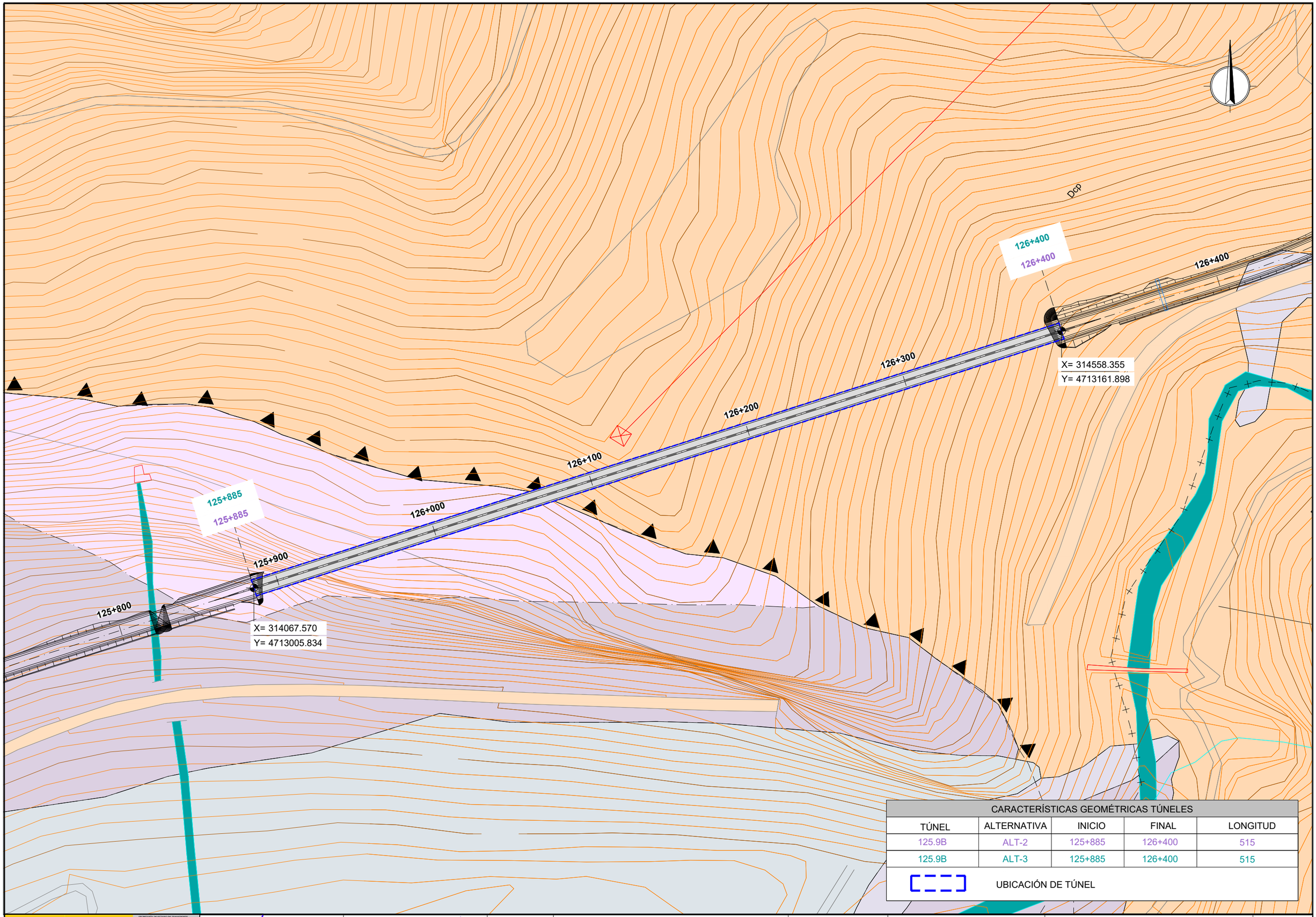
N. DE PLANO
AN4.5

HOJA 49 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Dp
	RMR	50
	Q	5,5

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
117.3C	ALT-3	117+210	117+475	265,00



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
125.9B	ALT-2	125+885	126+400	515
125.9B	ALT-3	125+885	126+400	515

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLÉ-LLENAS NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5–TÚNELES–T13 PLANTA.dwg

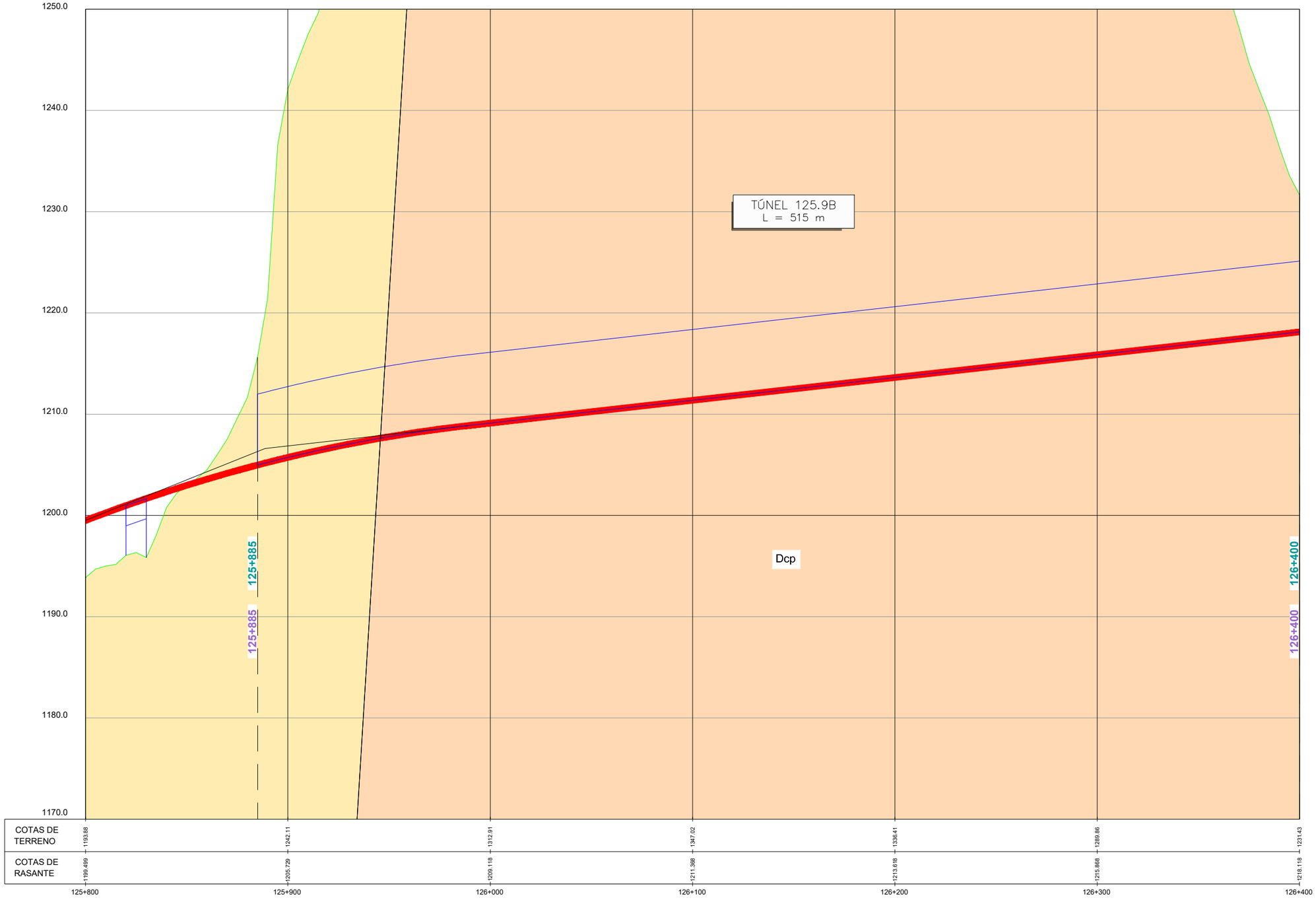
ESCALA
1:1000
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 125.9B
TRAMO 7B

N. DE PLANO
AN4.5

HOJA 51 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	Mi	Dcp
	RMR	62	68
	Q	7.4	5,93

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
125.9B	ALT-2	125+885	126+400	515,00
125.9B	ALT-3	125+885	126+400	515,00

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SANCHELLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

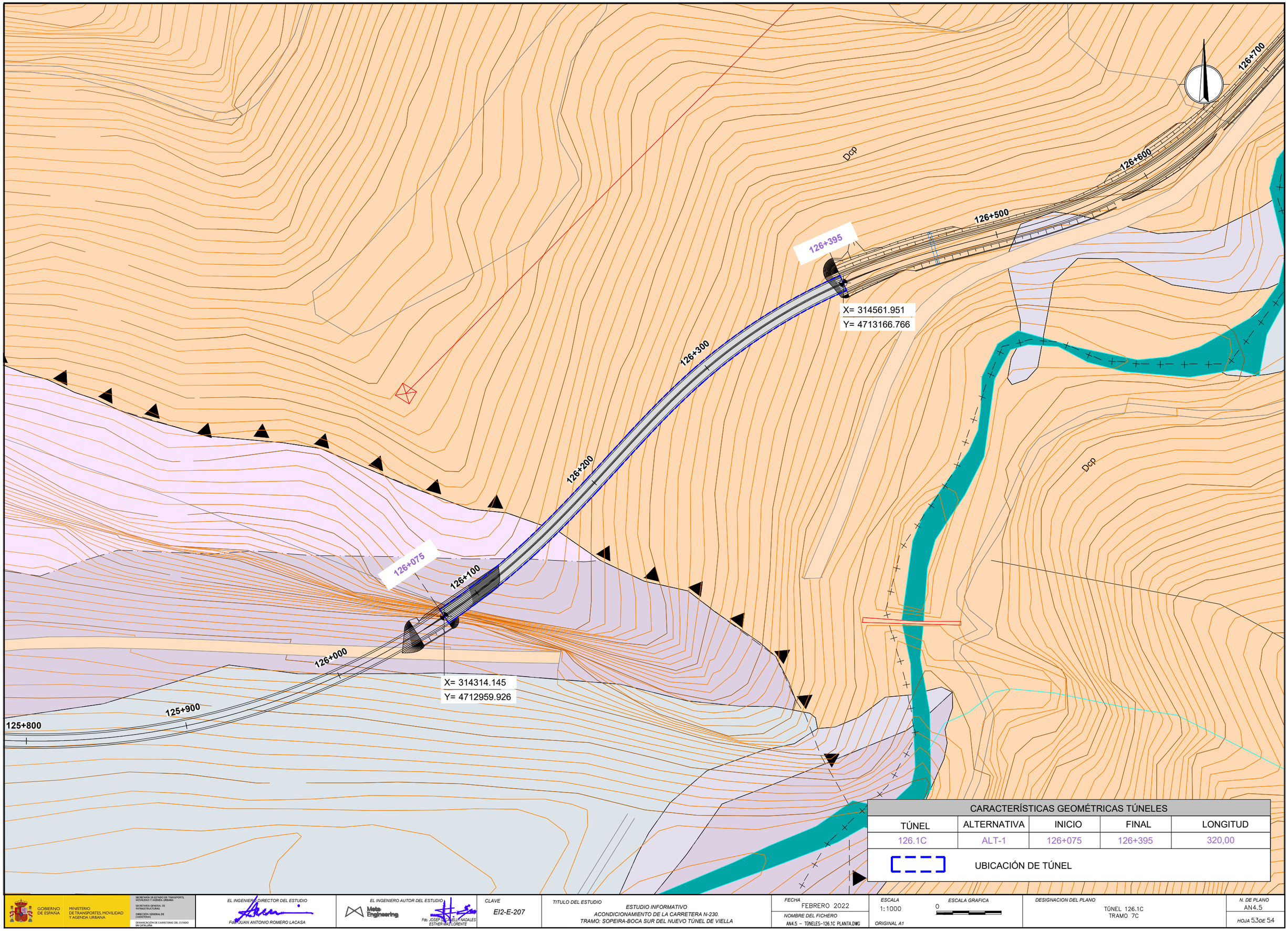
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES–125.9B SECCION.DWG

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:200 ORIGINAL A1
ESCALA GRAFICA: 0

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 125.9B SECCION–TRAMO 7B

N. DE PLANO: AN 4.5
HOJA 52DE 54



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
126.1C	ALT-1	126+075	126+395	320,00

UBICACIÓN DE TÚNEL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP M. CASELLES NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

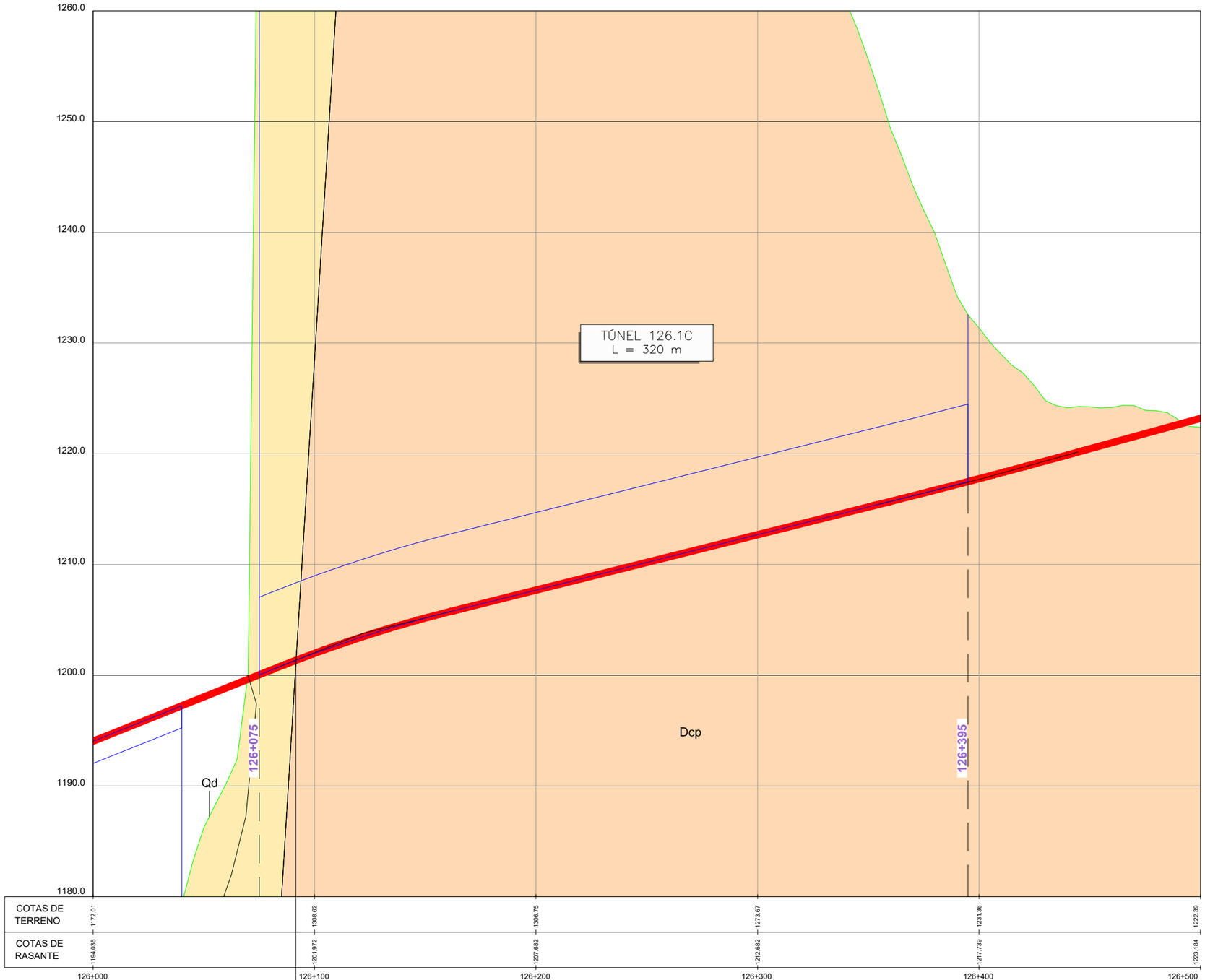
TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022
NOMBRE DEL FICHERO: AN4.5 – TÚNELES-126.1C PLANTA.DWG

ESCALA: 1:1000
ESCALA GRAFICA: 0
ORIGINAL A1

DESIGNACION DEL PLANO: TÚNEL 126.1C
TRAMO 7C

N. DE PLANO: AN4.5
HOJA 53 DE 54



TÚNEL	UNIDAD	UNIDAD	Dcp
	RMR	RMR	68
	Q	Q	5,93

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS TÚNELES				
TÚNEL	ALTERNATIVA	INICIO	FINAL	LONGITUD
126.1C	ALT-1	126+075	126+395	320

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO
Meta Engineering
Fdo. JOSEP SOLDEVILLA NADALES
ESTHER MAS LORENTE

CLAVE
EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO
ESTUDIO INFORMATIVO
ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230.
TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA
FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO
AN4.5 – TÚNELES–126.1C SECCION.DWG

ESCALA
H: 1:1000
V: 1:200
ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA
0

DESIGNACION DEL PLANO
TÚNEL 126.1C
SECCION–TRAMO 7C

N. DE PLANO
AN 4.5

HOJA 5.4 DE 5.4

APÉNDICES

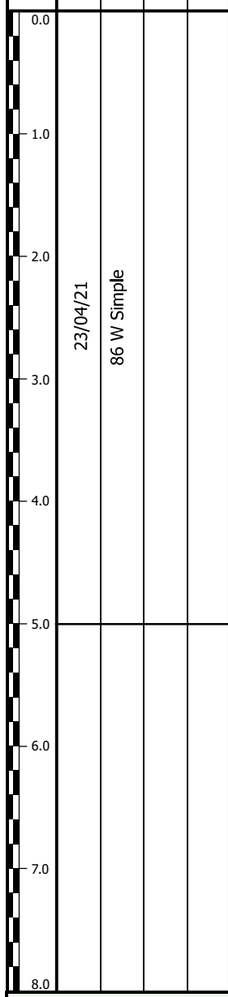
Apéndice nº1
COLUMNAS DE SONDEOS

Sondeo a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	SN-B	Cliente:	AUDING	Máquina:	TP-50	Coordenadas UTM:	
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	23/04/2021	Empresa:	TPS	X:	313715.5
Municipio:	PONT DE SUERT	Fecha final:	23/04/2021	Sondista:	Sr. Miguel Alfaro	Y:	4698769.5
						Z:	856.0

Técnico:

Eva Vázquez Marcet
Geóloga nº Col.4302



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamiz 2 mm	Tamiz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
					20 40 60 80		20 40 60 80	2 4 8 16	II III IV V																												
0.0													Suelo vegetal Limos arenosos de color oscuro con alguna gravita esporadica de pequeño diámetro.																							
1.0	23/04/21	86 W Simple										Qcol	Gravas y bolos incluídos en matriz arenosa gruesa. Bolos máximos 10 cm.	SPT-1	1.0 a 1.6	6 7 9 17																					
2.0																																					
3.0												TKx	Dolomías grises, muy fracturadas, que debido al tipo de perforación se recuperan muy fracturadas. En afloramiento se observan consolidadas.*(Carnioles)*																							
4.0																																					
5.0																																					
6.0																																					
7.0																																					
8.0																																					

Observaciones:



Fotografía 1. Emplazamiento de la máquina de sondeo en el punto SN-B.



Fotografía 2. Emplazamiento de la máquina de sondeo en el punto SN-B.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo SN -B entre las cotas de 0.0 y 3.0 metros.

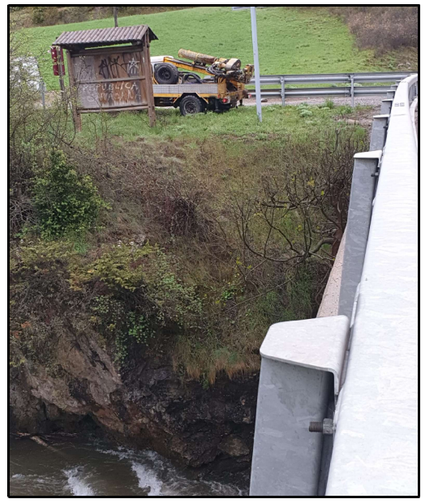


Fotografía 4. Material extraido en el sondeo SN -B entre las cotas de 3.0 y 5.0 metros.



Fotografía 5. Detalle del afloramiento bajo la estructura dónde se realiza el sondeo proyectado.







Fotografías de la 6 a la 8. Más detalles de los afloramientos bajo la zona de sondeo.



Fotografía 9. Detalle de los materiales aflorantes y vista de su fracturación.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T1 -S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	10/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Sopeira	Fecha final:	10/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
0.0													Gravas de angulosas a sub-redondeadas en matriz arenosa de color marrón. El diámetro de las catas esta comprendido entre los 2mm y los 5 cm.																									
														SPT-1	2.0 a 2.6	17 17 23 14																							
1.0														MA-1	3.0 a 3.3						72	11.2	16.8	26.1	16.5	9.6	GC										0.0
2.0																																						
3.0														SPT-2	4.0 a 4.6	10 8 9 11																						
4.0	10/06/09	101 W Simple	98	En seco		Qcol							Gravas heterométricas angulosas en abundante matriz arcillo-limosa de color marrón intenso.																									
5.0																																						
6.0														SPT-3	6.0 a 6.6	6 9 7 7																						
7.0													Tramo de gravas sin matriz																										
8.0													Gravas heterométricas angulosas en abundante matriz limo-arenosa.																										

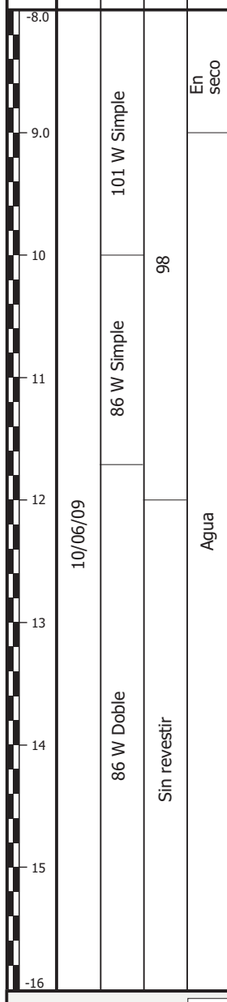
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T1-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	10/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Sopeira	Fecha final:	10/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-8.0		101 W Simple	98	En seco								Qcol	Gravas heterométricas angulosas en abundante matriz limo-arenosa.	SPT-4	8.0 a 8.6	10 12 16 10																							
9.0																																						
10		86 W Simple										Qt	Gravas heterométrias y poligénicas con bolos de granito y matriz de arenas medias y gruesas con alguna pasada limosa. Clastos redondeados.	SPT-5	10.0 a 10.13	50																							
11														MA-2	10.0 a 10.3						74.7	19.7	5.6	--	--	--	GP-GM											50
12	10/06/09			Agua									Roca muy alterada, con aspecto de arenas con gravas de margocaliza.	SPT-6	12.0 a 12.03	50																							
13		86 W Doble											Margocalizas muy fracturadas con pequeños tramos donde la roca esta disgregada. Color gris-azulado.																									
14				Sin revestir								Ct	Arcillas grises con pequeñas gravitas																									
15													Margocalizas de color gris-azulado.	MP-1	15.2 a 15.35																43.64	1.13						594
-16																																						

Observaciones:

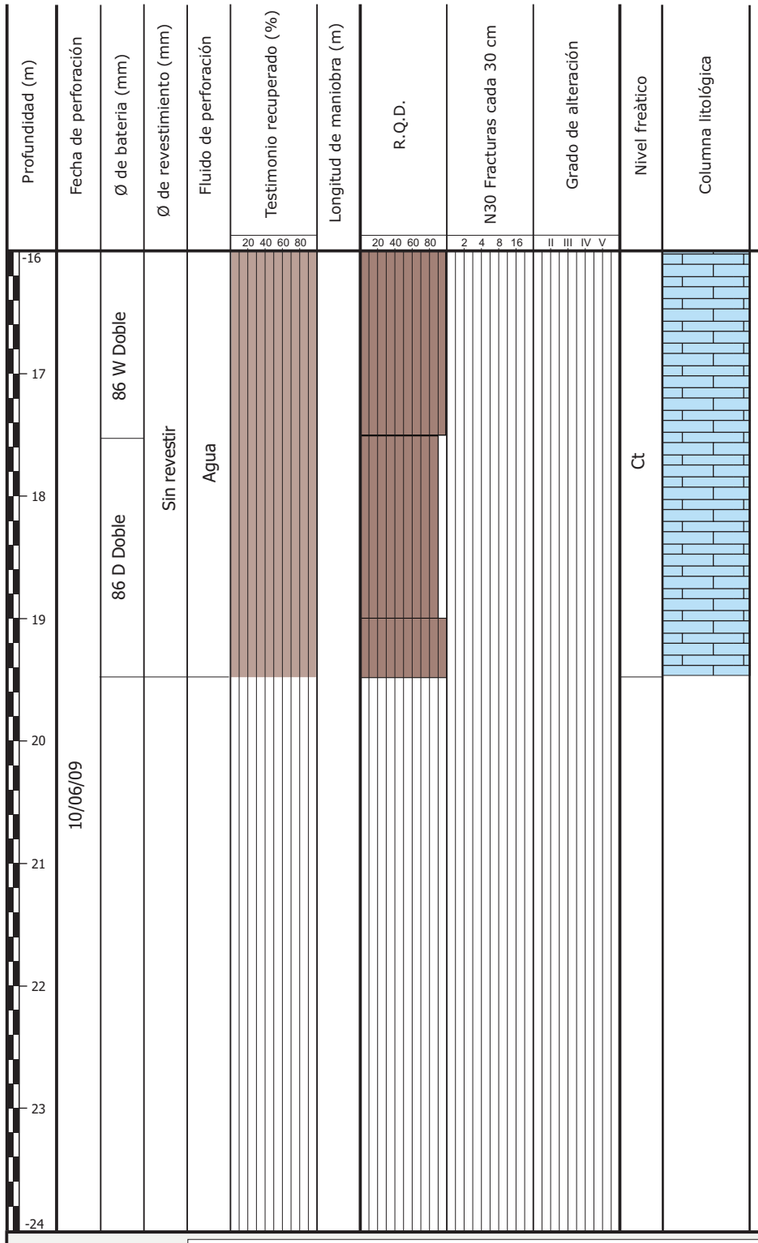
Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T1-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	10/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Sopeira	Fecha final:	10/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
-16	10/06/09	86 W Doble	Sin revestir	Agua						Ct			Margocalizas de color gris-azulado.
17													
18		86 D Doble											
19													
20													
21													
22													
23													
-24													



Muestras y ensayos in situ

Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro Pfn (MPa)	Pressiómetro Pln (MPa)	Pressiómetro Ep (MPa)

Ensayos de laboratorio

Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Granulometria (%retenido) Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	Límites d'Atterberg W.P.	Límites d'Atterberg I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Densidad Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistència (Kg/Cm²)	Compres. simple Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Corte directo Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	Agresividad del suelo (EHE) [SO4] (mg/kg)

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T1-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T1-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T1-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T1-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T1-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.



Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T1-S1 entre las cotas de -15 y -18 metros.



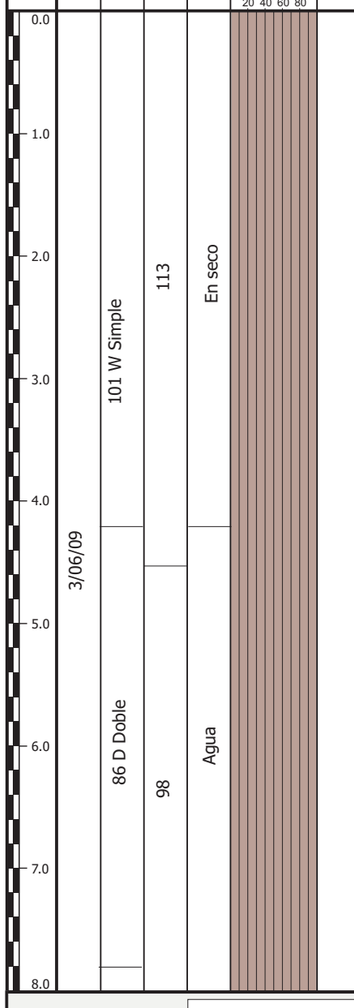
Fotografía 7. Material extraido en el sondeo T1-S1 entre las cotas de -18 y -19.5 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T1 -S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Sopeira	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Descripción de los materiales	Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro Pfn (MPa)	Pressiómetro Pln (MPa)	Pressiómetro Ep (MPa)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Granulometria (%retenido) Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	Límites d'Atterberg W.P.	Límites d'Atterberg I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Densidad Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Compres. simple Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Corte directo Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	Agresividad del suelo (EHE) [SO4] (mg/kg)
0.0	Suelo vegetal marrón-negruzco																								
1.0	Arenas limosas con gravas subredondeadas de diámetro medio 0.5 cm. Color marron-ocre																								
2.0		SPT-1	2.0 a 2.6	14 14 15 19																					
3.0	Gravas de diámetro medio 0.2-0.3cm en matriz de arena fina. Color negruzco.																								
4.0		MA-1	3.5 a 4.0						55.3	28.2	16.2	--	--	--	SM										177
		SPT-2	4.0 a 4.27	37 50																					
5.0	Gravas de diámetro medio 7-8 cm en matriz de arena fina. Color gris negruzco.																								
6.0	Bolo de caliza negra bastante fracturado.																								
7.0	Graves de diámetro medio 5 cm de caliza negra. Algo de arena																								
8.0	Graves de diámetre mitjà 1 cm en matriu sorrenca.																								
	Arenas con pequeñas gravas																								

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T1 -S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
													Arenas medias y gruesas con gravas de pequeño diámetro y gravas de diámetro 0.5cm. Color negruzco.	SPT-3	8.0 a 8.6	17 17 15 13																							
													Gravas de diámetro 3-4 cm y morfología subangulosa. La matriz esta lavada. Las gravas són de caliza.	SPT-4	10.0 a 10.51	10 11 47 50																							
													Gravas de pequeño diámetro y algunas de diámetro 2-3 cm en matriz de limos arcillo-arenosos de color negruzco. Esporadicamente se puede encontrar alguna grava de mayor diámetro. Tiene un cierto aspecto cohesivo.	SPT-5	12.0 a 12.43	22 35 50																							
														MA-2	12.8 a 13.0						33	36.4	30.6	18.6	14.6	4.0	SC-SM									0.0
														SPT-6	14.0 a 14.51	28 31 40 50																						
													Gravas de diámetro medio 0.5-1 cm con algunas gravillas pequeñas en matriz areno-limosa. Tiene un aspecto menos cohesivo que el tramo anterior.																									
	86 W Simple	98		Agua								Qcol																											

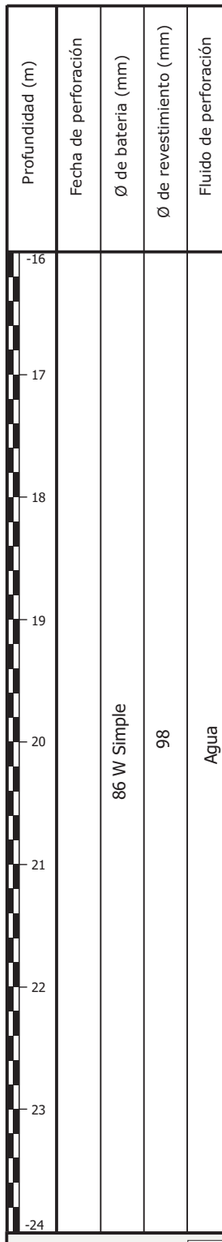
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T1 -S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
													Tramo sin recuperación.																										
														SPT-7	17.7 a 18.3	8 8 11 17																							
													Gravas subangulosas y sobredondeadas en matriz areno-limosa de color negro.																											
														SPT-8	20.0 a 20.6	21 21 20 12																							
													Gravas de pequeño diámetro con alguna de hasta 1-2 cm en matriz limo-arcillosa de color marrón-negruzco.																											
														SPT-9	22.5 a 23.1	18 13 18 24																							
													Gravas subangulosas de diámetro medio 1-1.5 cm en matriz arenosa de color negruzco.																											

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T1-S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-24		86 W Simple	Sin revestir	Agua								Qcol	Gravas de diámetro 1-15 cm y morofología subangulosa en matriz arcillo-limosa con algo de arena.																									
25														SPT-10	24.4 a 24.67	15 20 50																					
26																																					
27																																					
28																																					
29																																					
30																																					
31																																					
-32																																					

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -12 y -15 metros.



Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -15 y -18 metros.



Fotografía 7. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -18 y -21 metros.



Fotografía 8. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -21 y -24 metros.



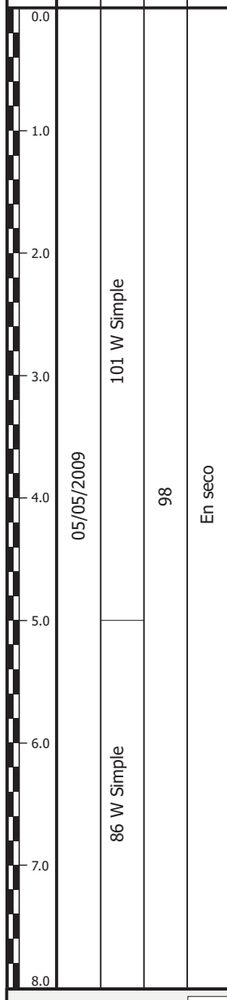
Fotografía 9. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -24 y -25 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	El Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
0.0 – 8.0	05/05/2009	101 W Simple 86 W Simple	98	En seco								R Qcol	Arcillas limo-arenosas con gravillas de pequeño diámetro y algunas de hasta 5-10 cm. Tienen un aspecto caótico y se presentan bastante compactas. Se detecta algun resto de hormigón. Estos materiales corresponden a un relleno. Gravas calizas angulosas con matriz arenosa. Las gravas tienen un diámetro medio de 0.5-1.0 cm. Aproximadamente a la cota -4.0 metros aparecen algunos bolos calizos. Gravas calizas angulosas en matriz limo-arenosa. Gravas calizas angulosas en matriz arenosa. Las gravas presentan un diámetro medio de 0.5-1.0 cm. También hay algunos bolos de entre 7 y 12 cm en el techo de este tramo. Gravas calizas de diámtero medio 0.5-1.0 cm en matriz arenosa. Se detectan pequeños tramos de hasta 10 cm con matriz arcillo-limosa. Los clastos son de caliza negra con benas de calcita. A la cota -7.8 metros aparece un bolo de unos 20 cm.

Muestras y ensayos in situ							Ensayos de laboratorio																					
				Pressiómetro			Granulometria (%retenido)		Límites d'Atterberg			Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad		Compres. simple		Corte directo		Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE)	
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	W.L.	W.P.	I.P.			Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)			Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
		9 10 8 8																									
MI-1	2.0 a 2.6																										
		5 10 8 12																									
SPT-1	4.0 a 4.6																										
		5 6 9 7																									
SPT-2	6.0 a 6.6																										
MA-1	7.2 a 7.5						66.1	22.5	11.4	--	--	--	GP-GM											11	34		

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-8.0	05/05/2009	86 W Simple	98	En seco								Qcol	Gravas calizas angulosas de diámetro medio 0.5-1.0 cm en matriz limo-arenosa. Color marrón. Presencia de bolos calizos.	SPT-3	8.0 a 8.6	4 4 3 3																							
9.0																																						
10														SPT-4	10.0 a 10.56	8 15 15 11																							
11													Gravas de diámetro medio 1 cm en abundante matriz arcillo-limosa. Tramo compacto. Color marrón.																									
12													Gravas de diámetro medio 1-1.5cm en matriz arenosa.	SPT-5	12.0 a 12.6	50																							
13													Arcillas compactas de color rojo con alguna grava puntual. Los primeros 0.4 metros son de coloración oscura. Tienen un aspecto lutitico e incluye algo de yesos, seguramente procede de materiales triasicos.																									
14														SPT-6	14.0 a 14.6	20 23 32 42																							
15		86 W Doble											Limos arcillosos con pequeños bolos de yeso y calizas. También hay gravas pequeñas. Por el aspecto parece proceder de materiales triasicos. En el techo de este tramo aparece un bolo de pizarra de unos 30 cm de diámetro.																									
-16																																						

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	El Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-16													Gravas de diámetro 3-5 cm y bolos de 8-15 cm en abundante matriz arcillo-limosa.																									
17		86 W Doble											Gravas calizas de diámetro medio 0.5-1.0 cm en matriz limo-arenosa.																									
18																																						
19	05/05/2009												Arcillas limosas y arenosas con gravas angulosas de diámetro medio 0.5-1.0 cm y gravitas muy pequeñas.																									
20		86 W Simple	98	En seco								Qcol		SPT-7	20.0 a 20.6	13 18 23 26																							
21																																						
22													Lutitas negras muy disgregadas	SPT-8	22.0 a 22.6	13 8 8 8																							
23													Arenas medias y gruesas con algo de arcilla y algunas gravas de diámetro 0.5 cm. Color gris.																									
-24													Gravas en matriz arcillo-arenosa. Color negro.																									

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistència (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-24	05/05/2009	86 W Simple	Sin revestir	Agua								Qcol	Gravas de pizarra y calcària en matriz arcillo-arenosa. Color negro.	SPT-9	24.0 a 24.07	50																						
25													Lutitas negras muy disgregadas.																										
26													Arenas muy finas con alguna grava de pizarra. Color negro.	SPT-10	26.0 a 26.02	50																						
27																																						
28													Gravas angulosas de pizarra de diámetro medio 0.5-1.0 cm en matriz arenosa. Tambiém hay algunos pequeños bolos de pizarra (10-15 cm)..	SPT-11	28.0 a 28.07	50																						
29														MA-2	28.7 a 29																					23	490
30																																						
31														SPT-12	30.0 a 30.05	50																						
-32																																						

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros



Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -15 y -18 metros.



Fotografía 7. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -18 y -21 metros.



Fotografía 8. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -21 y -24 metros.



Fotografía 9. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -24 y -27 metros.



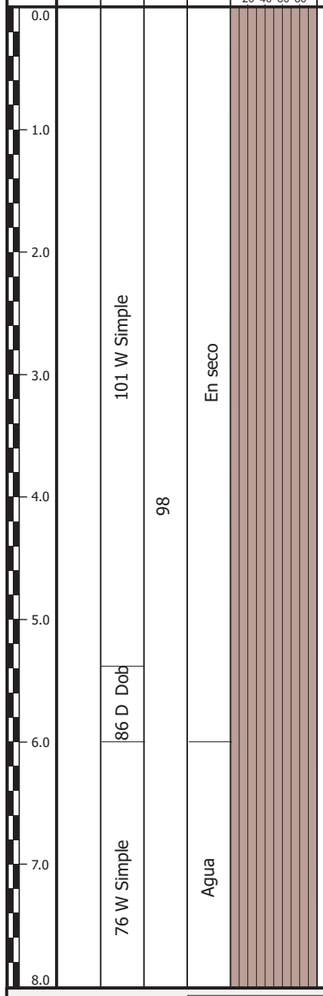
Fotografía 10. Material extraido en el sondeo T2B-S1 entre las cotas de -27 y -30 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B -S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	20/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	20/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
0.0												R	Rellenos formados por arenas, arcillas, gravas y restos cerámicos con algunos hierros.																								
														MI-1	2.0 a 2.6	2 7 11 13																						
1.0																																						
2.0																																						
3.0													Antiguo suelo areno-arcilloso con alguna grava de diámetro pequeño.																								
4.0														SPT-1	4.0 a 4.6	4 4 8 15																						
5.0													Gravas polimicticas y heterométricas subredondeadas con matriz areno-arcillosa de color marrón. A la base de este tramo aparece un bolo calizo.																								
6.0														SPT-2	6.0 a 6.6	6 16 34 18																						
7.0													Gravas polimicticas y heterométricas subredondeadas con matriz limo-arenosa. El diámetro máximo de los clastos es de 4 cm.																								
8.0		101 W Simple		En seco																																		
		86 D Dob																																				
		76 W Simple		Agua																																		

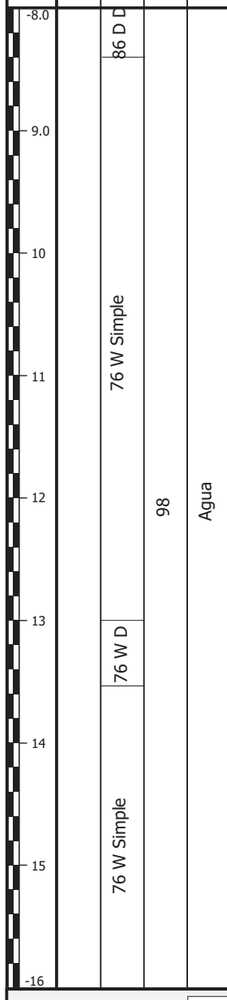
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B -S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	20/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	20/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
													Gravas con poca matriz y algunos bolos de pequeñas dimensiones.	SPT-3	8.0 a 8.6	50																							
													Gravas polimicticas com matriz de arena fina y media. Los calstos son subredondeados y presentan un diámtero medio de 0.5-1.5 cm. También se observa alguna pequeña pasada de matriz más limosa.	MA-1	9.4 a 9.6	--					45	25.4	29.6	19.9	14.1	5.8	SC-SM										24	493
														SPT-4	10.0 a 10.56	13 16 39 50																						
													Tramo de gravas y bolos en matriz lim-arenosa.																										
													Gravas subangulosas en matriz arenosa poco abundante. Los clastos presentan diàmetros comprendidos entre 2mm y 10cm, con una media de 2 cm. Color marrón.	SPT-5	12.0 a 12.6	10 12 11 22																						
														SPT-6	14.0 a 14.44	13 27 50																						
													Gravas subredondeadas en matrriz de arena media y gruesa. Aparece algun bolo de forma puntual.																										

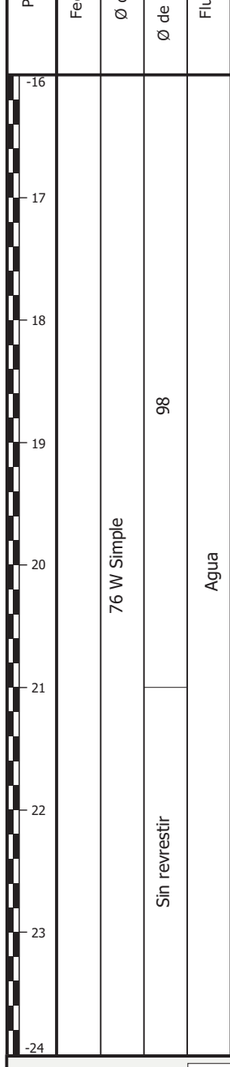
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B -S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	20/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	20/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro Pfn (MPa)	Pressiómetro Pln (MPa)	Pressiómetro Ep (MPa)	Descripción de los materiales
	SPT-7	16.0 a 16.53	12 17 21 50					Gravas subredondeadas en matrriz de arena media y gruesa. Aparece algun bolo de forma puntual.
								Tramo de gravas con la matriz lavada.
	SPT-8	18.0 a 18.6	15 18 19 33					Gravas polimicticas en matriz de arenas medias y gruesas. Clastos de diámetro medio 0.5 cm.
								Tramo de gravas con la matriz lavada.
	SPT-9	20.0 a 20.6	16 20 17 21					Gravas polimicticas en matriz de arenas medias y gruesas. Clastos de diámetro medio 0.5 cm.
								Gravas polimicticas en matriz de arena fina, media y gruesa. El diámetro máximo de los clastos es de 3-4 cm.
	SPT-10	22.0 a 22.6	13 20 34 41					Gravas polimicticas en matriz de arenosa. Los clastos presentan un diámetro medio de 2-3 cm.

Ensayos de laboratorio

Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Granulometria (%retenido) Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	Límites d'Atterberg W.P.	Límites d'Atterberg I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Densidad Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Compres. simple Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Corte directo Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	Agresividad del suelo (EHE) [SO4] (mg/kg)
		98		20 40 60 80		20 40 60 80	2 4 8 16	II III IV V			Qcol																	
	76 W Simple	Sin revestir	Agua																									

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T2B -S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	20/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	20/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-24		76 W Simple	Sin revrestir	Agua								Qcol	Gravas en matriz arenosa. El diámetro medio de las gravas es de 2-3 cm.	SPT-11	24.0 a 24.6	16 18 22 19																						
25																																						
26																																						
27																																						
28																																						
29																																						
30																																						
31																																						
-32																																						

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -12 y -15 metros.



Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -15 y -18 metros.



Fotografía 7. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -18 y -21 metros.



Fotografía 8. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -21 y -24 metros.



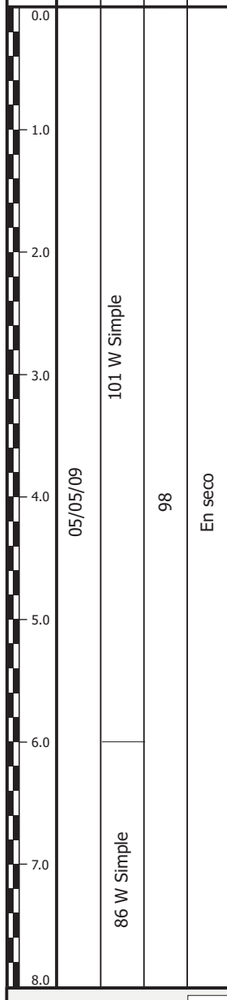
Fotografía 9. Material extraido en el sondeo T2B-S2 entre las cotas de -24 y -25 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T3B C-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
					20 40 60 80		20 40 60 80	2 4 8 16	II III IV V				
0.0 a 1.0	05/05/09	Simple	98	En seco								Qcol	Limos arenosos con raices y alguna gravilla de pequeño diámetro.
1.0 a 3.0		101 W Simple										Qcol	Limos arenosos compactos de coloraciones marrones y ocres-amarillentas con abundantes gravas de 2-3 mm de diámetro. Esporadicamente hay gravas de 1-2cm de diámetro. Hay algun tramo rico en arenas provenientes de la alteración de gravas de granito.
3.0 a 6.0												Qcol	
6.0 a 8.0		86 W Simple										Qt	Gravas de granito y conglomerado de diámetro medio 5-6 cm. La matriz es arenosa.

Muestras y ensayos in situ							Ensayos de laboratorio																				
				Pressiómetro			Granulometria (%retenido)		Límites d'Atterberg			Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad		Compres. simple		Corte directo		Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE)	
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	W.L.	W.P.	I.P.			Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)			Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
SPT-1	2.0 a 2.6	4 5 7 10																					
SPT-2	4.0 a 4.6	8 8 9 10																					
MA-1	5.0 a 5.6						36.4	18.7	44.9	29.6	17.3	12.3	SC/GC									27	631
SPT-3	6.0 a 6.6	10 13 17 19																					

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T3BC-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m): -8.0, 9.0, 10, 11, 12, 13, 14, 15, -16

Fecha de perforación: 05/05/09

Ø de bateria (mm): 86 W S; 86 D D; 86 W Simple

Ø de revestimiento (mm): 98; Sin revestir

Fluido de perforación: En seco; Agua

Testimonio recuperado (%): 20 40 60 80

Longitud de maniobra (m)

R.Q.D.: 20 40 60 80

N30 Fracturas cada 30 cm: 2 4 8 16

Grado de alteración: II III IV V

Nivel freàtico

Columna litológica

Unidad litológica: Qt; Tcy

Descripción de los materiales	Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
Gravas de granito y conglomerado de diámetro medio 5-6 cm. La matriz es arenosa.	SPT-4	8.0 a 8.27	19 50																					
Gravas en matriz areno-limosa.																								
Gravas polimicticas com matriz arenosa y algo limosa hacia la base del nivel. Los clastos tienen un diámtro medio de 1-1.5 cm, aunque se pueden encontrar algunas gravas de hasta 10 cm.																								
	SPT-5	10.0 a 10.14	50																					
	MA-2	10.2 a 10.4						70.7	14	15.3	--	--	--	GM									3.0	29
Arenas medias y finas con alguna gravilla.																								
Bolos de granito y de quarzo																								
	SPT-6	12.0 a 12.03	50																					
Gravas polimicticas de diámetro medio 6-7 cm en matriz areno-arcillosa.																								
Gravas polimicticas con la matriz lavada. Hay algun clasto de lutitas rojas.																								
Limos arenosos ocres. Parecen materiales triasicos alterados.																								
	SPT-7	14.0 a 14.6	19 27 28 40																					
Lutitas triasicas de color granate.																								

Muestras y ensayos in situ

Ensayos de laboratorio

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T3BC-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-16													Lutitas compactas de color granate. Triasico.	SPT-8	16.0 a 16.25	30 50																							
17													Material lutitico de aspecto caótico y coloraciones rojizas, ocres y verdosas.																									
18														SPT-9	18.0 a 18.6	5 6 10 15																							
19	05/05/09	86 W Simple	Sin revestir	Agua								Tcy	Lutitas rojizas con algun tramo más caótico y con indicios de yesos. A partir de -21 metros aparecen algunas venillas de yeso.																									
20																																						
21														SPT-10	21.0 a 21.11	50																							
22																																						
23														SPT-11	23.0 a 23.06	50																							
-24													Lutitas rojizas con menor proporción de yesos																									

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T3BC-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	05/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Pont de Suert	Fecha final:	05/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
-24	05/05/09	86 W Simple	Sin revestir	Agua								Tcy	Lutitas rojizas mezcladas con margas verdosas y yesos. Yesos de colores blanquecinos.
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
-32													

Muestras y ensayos in situ							Ensayos de laboratorio																	
				Pressiómetro			Granulometria (%retenido)		Límites d'Atterberg			Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad		Compres. simple		Corte directo		Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE)	
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	W.L.	W.P.	I.P.			Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)			Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
MP-1	24.0 a 24.2															0.92	12.25					39	92635
SPT-12	25.0 a 25.05	50																					

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.



Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -15 y -18 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T5 A C -S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Montanuy	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
0.0													Suelo vegetal
1.0		101 W Simple	98	En seco									Arcillas y arenas de color granate. También hay alguna grava esporadica de pequeño diámetro.
2.0												Q t	Gravas y bolos en matriz limo-arenosa. Los clastos que son de granito y rocas metamorficas, presentan una diámetro mínimo de 2mm y un diámetro máximo de 8 cm. Los bolos tienen un diámetro alrededor de 20 cm. 2.0 a 2.07
3.0	03/06/09	86 W Simple	Sin revestir	Agua								T d	Lutitas triasicas muy fracturadas
4.0													
5.0													Lutitas triásicas granates. Fácies Bundsandstein.
6.0													
7.0													
8.0													

Muestras y ensayos in situ							Ensayos de laboratorio																					
				Pressiómetro			Granulometria (%retenido)			Límites d'Atterberg					Densidad		Compres. simple		Corte directo				Agresividad del suelo (EHE)	
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Tamiz 2 mm	Tamiz 0.08 mm		W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Angulo rozamiento (°)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
MA-1	1.0 a 1.5						33.3	35.4	31.3	30.4	21.4	9.0	SC										28.2	1389
SPT-1	2.0 a 2.07	50																						
MP-1	6.6 a 6.85																129.02	1.4						798

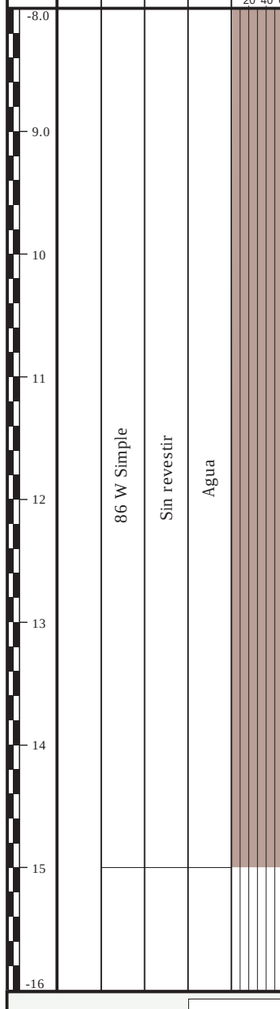
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T5AC-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Montanuy	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamiz 2 mm	Tamiz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (°)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
												T d	Lutitas triásicas granates. Fácies Bundsandstein.																								

Observaciones:



Fotografía 7. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -18 y -21 metros.



Fotografía 8. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -21 y -24 metros.



Fotografía 9. Material extraido en el sondeo T3BC-S1 entre las cotas de -24 y -25 metros.



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T5AC-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T5AC-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T5AC-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T5AC-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T5AC-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T5A-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	El Pont de Suert	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
0.0		101 W Simple	98	En seco								Qcol	Rellenos formados por arenas, arcillas, gravas y restos cerámicos con algunos hierros.
1.0													
2.0													Antiguo suelo areno-arcilloso con alguna grava de diámetro pequeño.
3.0													
4.0		86 W Simple	Sin revestir	Agua									Gravas calcareas en matriz arenosa, de diàmetro 5-6 cm. Materiales disgregados.
5.0													Arenas y limos con gravitas de pequeño diámetro. Materiales caóticos. Colores amarillos, rojos y grises.
6.0													
7.0													Arenas medias con alguna gravita de 3-4mm. Color balnco y rojizo. Materials caótico y disgregado.
8.0													

Muestras y ensayos in situ

Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro Pfn (MPa)	Pressiómetro Pln (MPa)	Pressiómetro Ep (MPa)
SPT-1	2.0 a 2.6	4 5 6 7				
MI-1	2.7 a 3.3	7 8 10 10				
MA-1	3.7 a 4.0					
SPT-2	5.0 a 5.6	6 6 7 10				
SPT-3	7.0 a 7.29	33 50				

Ensayos de laboratorio

Tipo de muestra	Granulometria (%retenido) Tamiz 2 mm	Granulometria (%retenido) Tamiz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	Límites d'Atterberg W.P.	Límites d'Atterberg I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Densidad Seca (g/cm³)	Compres. simple Resisténcia (Kg/Cm²)	Compres. simple Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Corte directo Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión máx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	Agresividad del suelo (EHE) [SO4] (mg/kg)
MA-1	33.3	24.8	41.9	28.8	16.2	12.6	SC									43	67

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T5A-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	El Pont de Suert	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resisténcia (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión máx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-8.0													Arenas medias con alguna gravita de 3-4mm. Color balnco y rojizo. Materials caótico y disgregado.																									
													Tramo limo-arenoso caótico de color ocre.																										
9.0													Gravas angulosas en matriz arcillo-limosa de color ocre-rojizo.	SPT-4	9.0 a 9.6	15 14 18 33																									
10													Arenas medias con algunas gravitas. Color blanco y aspecto caótico. Material disgregado.																										
11														SPT-5	11.0 a 11.6	10 15 18 20																								
12		86 W Simple	Sin revestir	Agua								Qcol	Arcillas limosas de color marrón. Hay tramos con una gran abundáncia de pequeñas gravitas aunque algunas llegan hasta un diámetro de 2-3 cm. También incluyen algunos trozos de materiales ocres-granates de origen triásico. Materiales muy heterogéneos																										
13														SPT-6	13.0 a 13.6	12 12 16 15																								
14														MA-2	13.2 a 13.4						31.3	21	47.7	26.7	17.2	9.5	SC												12	686
15														SPT-7	15.0 a 15.6	6 8 10 13																								
-16																																								

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T5A-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	El Pont de Suert	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamiz 2 mm	Tamiz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistència (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-16												Qcol	Arcillas limosas de color marrón. Hay tramos con una gran abundáncia de pequeñas gravitas. Materiales muy heterogéneos																									
17		86 W Simple	Sin revestir	Agua								Tcy	Yesos blancos y margas. Todo muy mezclado, con estructura caótica.	SPT-8	17.0 a 17.1	50																								
18																																						
19													Yesos blancos	SPT-9	19.0 a 19.05	50																								
20																																						
21																																						
22																																						
23																																						
-24																																						

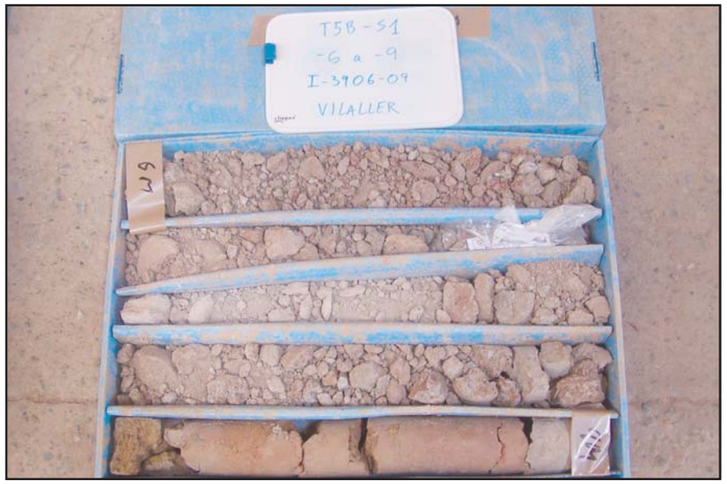
Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T5A-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T5A-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T5A-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T5A-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T5A-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.



Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T5A-S1 entre las cotas de -15 y -18 metros.



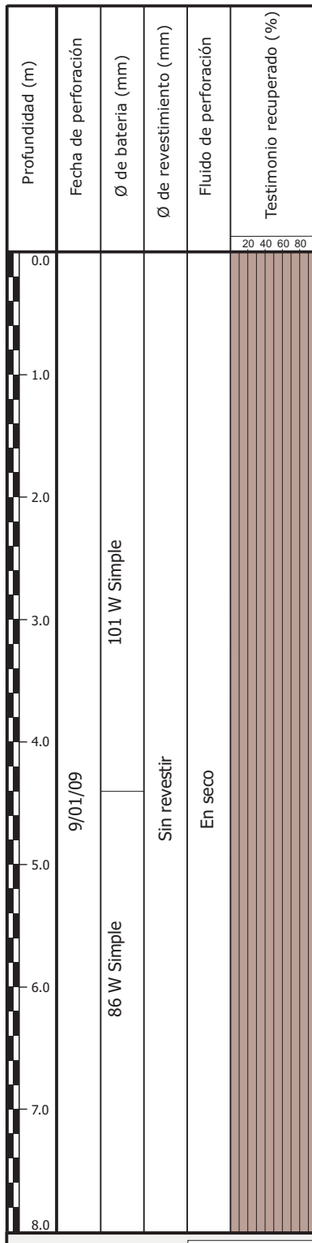
Fotografía 7. Material extraido en el sondeo T5A-S1 entre las cotas de -18 y -19.5 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T7A-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	29/04/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Vilaller	Fecha final:	29/04/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
					20 40 60 80		20 40 60 80	2 4 8 16	II III IV V				Limos oscuros y arenas con gravitas de pequeño diámetro. También se detecta algun resto plástico y materia orgánica.																									
													Gravas de diámetro medio 8-10 cm con bolos de granito y metamorficas en matriz arenosa. Se detecta algun pequeño tramo más limoso y con gravas de diámetro 1 cm.																									
														SPT-1	2.0 a 2.6	5 12 13 13																					
													Gravas de diámetro 0.5-1.0 cm en matriz de arena fina a media de color marrón-ocre.																								
													Arcillas limosas de color ocre. A techo es un poco más arenoso.	SPT-2	4.0 a 4.6	2 2 3 4																							
													Gravas oscuras (de pizarra y metamórficas) en matriz compacta y gris-azulada de limos arcillosos. La matriz es compacta.																								
														MA-1	4.8 a 5.0						20.2	36.9	42.9	24.3	16.9	7.4	SC-SM									9	238
													Igual que el tramo anterior pero se recupera el material disgregado.																								
													Gravas oscuras (de pizarra y metamórficas) en matriz compacta y gris-azulada de limos arcillosos. La matriz es compacta.	SPT-3	6.0 a 6.6	9 14 13 14																							
													Igual que el tramo anterior pero se recupera el material disgregado.																								

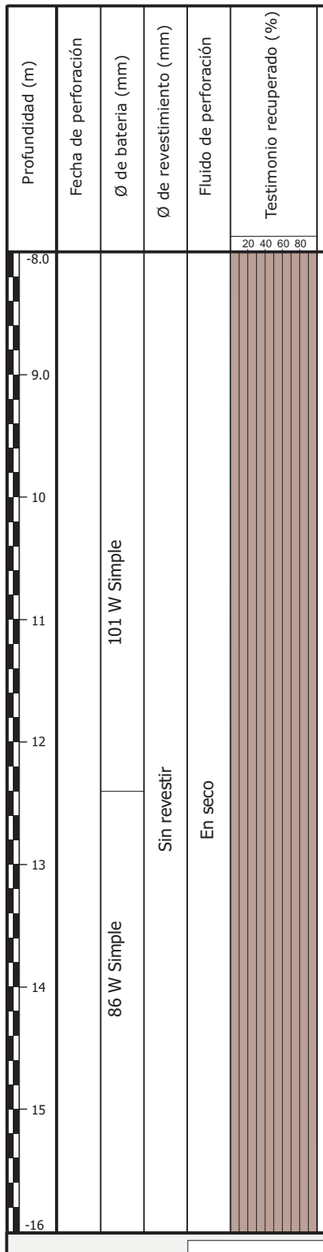
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T7A-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	29/04/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Vilaller	Fecha final:	29/04/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 5 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
													Igual que el tramo anterior pero se recupera el material disgregado.	SPT-4	8.0 a 8.6	13 14 23 27																						
													Gravas oscuras (de pizarra y metamórficas) en matriz compacta y gris-azulada de limos arcillosos. La matriz es compacta.																										
													Arenas negras con algunas gravas de pizarra.	MI-1	10.0 a 10.08	50																						
														SPT-5	10.08 a 10.17	50																						
														SPT-6	12.0 a 12.03	50																						
														MA-2	12.2 a 12.4																						2.0	193
														SPT-7	14.0 a 14.09	50																						

Pizarras negras muy fracturadas. Presentan un aspecto de gravas de pizarra en matriz arenolimosa. Color gris-azulado.

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T7A-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T7A-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T7A-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T7A-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T7A-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.



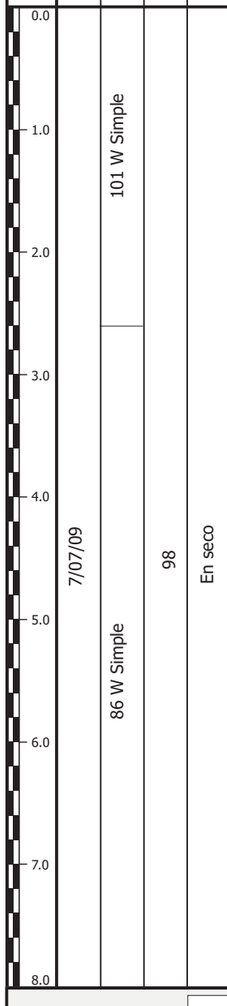
Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T7A-S1 entre las cotas de -15 y -16 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T8 B -S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	7/07/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	7/07/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freático	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
0.0													Suelo vegetal arenoso con algunas gravas. Presencia de raí zes. Color negruzco.																										
1.0													Gravas de diámetro máximo 8 cm en matriz arenosa. También hay raizes.																										
2.0													Arenas finas y muy finas con alguna grava esporádica. Color marrón.	MI-1	2.0 a 2.6	4 2 2 2																									
3.0																																						
4.0													Gravas heterométricas (2mm-8cm) y polimicticas en matriz de arena fina y gruesa. Color marrón grisáceo	SPT-1	4.0 a 4.6	9 6 7 15																									
5.0																																						
6.0														SPT-2	6.0 a 6.6	2 2 1 2																								
7.0													Gravas polimicticas en matriz areno-limosa. Las gravas presentan un diámetro medio de 3-4 mm, aunque también hay algunas gravas de diámetro 3-4 cm. Hay algun pequeño tramo donde la matriz es más limosa.																										
8.0																																						

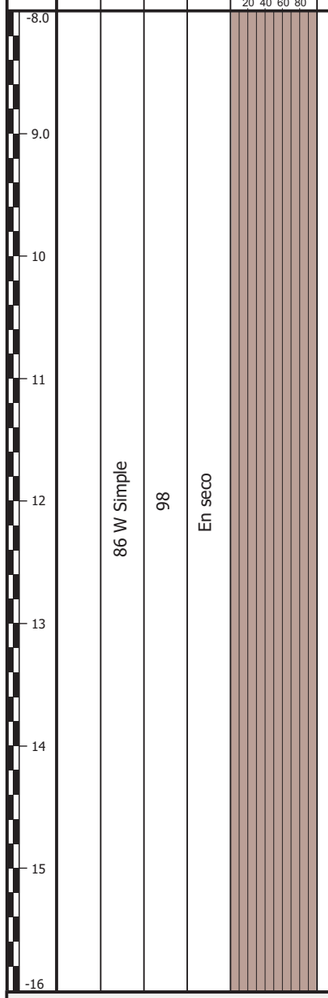
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T8B -S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	7/07/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	7/07/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM: X: Y: Z:

Técnico: Xavier Martí Armengol, Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistència (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
													Gravas polimicticas en matriz areno-limosa. Las gravas presentan un diámetro medio de 3-4 mm, aunque también hay algunas gravas de diámetro 3-4 cm. Hay algun pequeño tramo donde la matriz es más limosa.	SPT-3	8.0 a 8.6	6 5 2 2																						
														MA-1	9.6 a 10						62.7	29.1	8.2	--	--	--	GP-GM											446
														SPT-4	10.6 a 11.2	6 5 7 4																						
													Gravas polimicticas y heterométricas en matriz arcillo-limosa con algo de arena.																										
														SPT-5	12.0 a 12.6	14 7 9 12																						
													Gravas polimicticas y heterométricas de diámetro medio 0.5 cm en matriz arenosa.																										
														SPT-6	14.0 a 14.6	9 32 32 41																						
													Gravas con arcillas compactas																										
													Gravas polimicticas y heterométricas en matriz arenosa de grano fino a grano grueso.																										

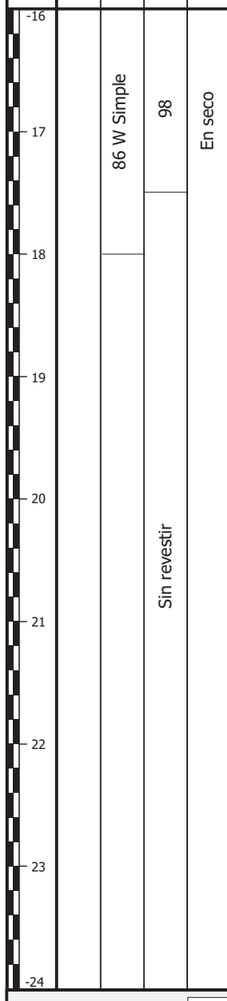
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T8B -S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	7/07/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bonansa	Fecha final:	7/07/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 5 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
													Gravas polimicticas y heterométricas en matriz arenosa de grano fino a grano grueso.	SPT-7	16.0 a 16.6	15 22 19 31																						
													Gravas polimicticas y heterométricas en matriz de arena fina.																										
													Gravas polimicticas y heterométricas en matriz de arenas finas y limos.	SPT-8	18.0 a 18.02	50																						

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T8B-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T8B-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T8B-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T8B-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T8B-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.



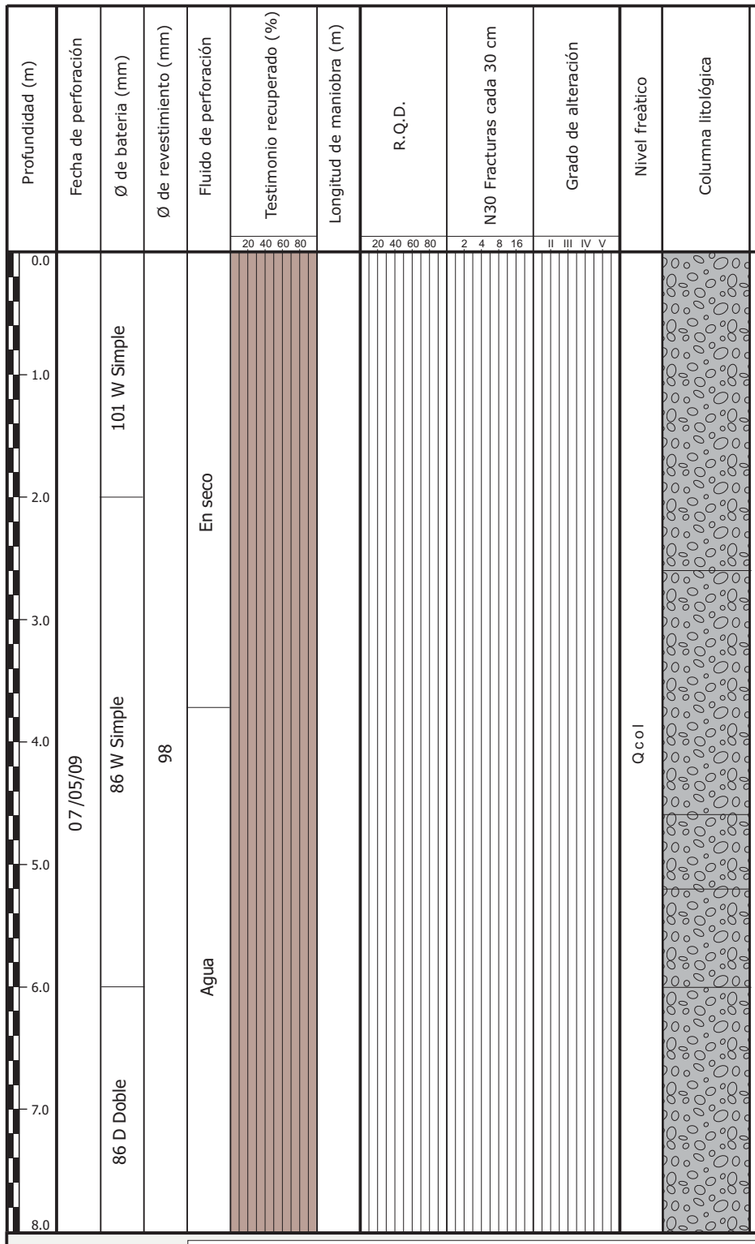
Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T8B-S1 entre las cotas de -15 y -18 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T9-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	20/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bono	Fecha final:	20/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
													Gravas de diámetro medio 4-5 cm en matriz arenosa y areno-limosa de color negruzco. Los clastos son redondeados. También se detectan algunas raízes.																								
														SPT-1	2.0 a 2.6	10 6 7 5																						
													Gravas de diámetro medio 1 cm con algunas gravas esporadicas de diámetro mayor. Color gris negruzco.																								
														MA-1	3.6 a 4.0						50.9	39.7	9.4	--	--	--	SP-SM									26	1026
														SPT-2	4.0 a 4.6	12 13 18 17																						
													Tramo de gravas de mayor diàmetro (de 3 a 8 cm).																								
													Gravas de diámetro medio 0.3-0.4 cm en matriz de arena gruesa. Color negro.																								
														SPT-3	6.0 a 6.03	50																						
													Gravas polimicticas y heterométricas en matriz arenosa. Presencia de bolos graniticos de grandes dimensiones. Matriz de color negruzco.																								

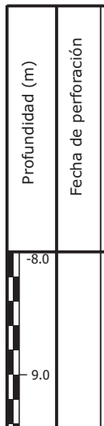
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T9-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	20/05/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bono	Fecha final:	20/05/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
												Qcol	Gravas polimicticas y heterométricas en matriz arenosa. Presencia de bolos graniticos de grandes dimensiones. Matriz de color negruzco.	SPT-4	8.0 a 8.01	50																					
												Gd	Porfir granític molt fracturat. Tonalitats clares																									
														MP-1	12.2 a 12.4																127	1.67				16	500
													Porfir granític menys fracturat que el tram anterior. Tonalitats clares																								
	07/05/09	86 D Doble	Sin revestir	Agua										SPT-5	14.7 a 14.71	50																					

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T9-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T9-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T9-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T9-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



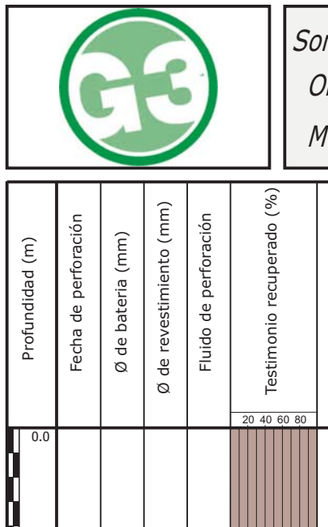
Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T9-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T9-S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Senet-Aneto	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Descripción de los materiales	Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro Pfn (MPa)	Pressiómetro Pln (MPa)	Pressiómetro Ep (MPa)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Granulometria (%retenido) Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	Límites d'Atterberg W.P.	Límites d'Atterberg I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad Aparente (g/cm³)	Densidad Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistência (Kg/Cm²)	Compres. simple Deformación (%)	Corte directo Angulo rozamiento (º)	Corte directo Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE) Acidez (ml/kg)	Agresividad del suelo (EHE) [SO4] (mg/kg)
Suelo vegetal																								
Limos arenosos de color oscuro con alguna gravita esporadica de pequeño diámetro.																								
Arcillas arenosas compactas con algunas gravas de pizarra.	SPT-1	2.0 a 2.6	1 1 1 2					24.4	36.3	39.3	34.4	25.9	8.5	SM										301
Pizarras muy desmenuzadas, aspecto casi de gravas.																								
Pizarras negras muy fracturadas con betas de calcita. Se recuperan trozos de 4 a 5 cm de grosor.																								
Pizarras negras con betas blancas i grado de alteración I.																								
Pizarras negras con betas blanca. Materiales sanos.	MP-1	6.8 a 7.0															51.87	2.08						691

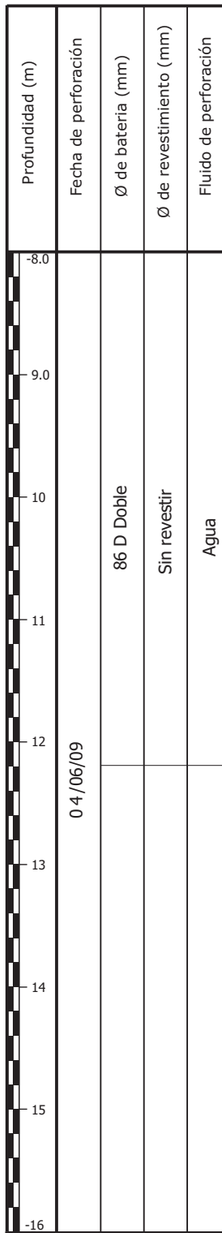
Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T9-S2	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	04/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Senet-Aneto	Fecha final:	04/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161



Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales	Muestras y ensayos in situ: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido) Tamíz 5 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
-8.0	04/06/09	86 D Doble	Sin revestir	Agua	20 40 60 80		20 40 60 80	2 4 8 16	II III IV V			Dp	Pizarras negras con betas blanca. Materiales sanos.																								
9.0																																				
10																																				
11																																				
12																																				
13																																				
14																																				
15																																				
-16																																				

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T9-S2 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T9-S2 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T9-S2 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T9-S2 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T9-S2 entre las cotas de -12 y -15 metros.

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T10 -S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	10/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bono	Fecha final:	10/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
0.0	08/06/09	101 W Simple	113	En seco								Qalg	Suelo arenoso de color negro. Rico en matéria orgánica.
1.0													Gravas redondeadas de granito. Clastos de diámetro mínimo 0.5 cm i diámetro máximo 10 cm en matriz de arena fina a gruesa.
2.0													
3.0		86 D D.		Agua									Bolo de granito
4.0		86 W Simple	98										
5.0													Arenas gruesas con algunas gravas de diámetro medio 2-3 cm. Entre las cotas de -5.2 y -5.4 metros se detecta un tramo algo más rico en en gravas. Las arenas parecen provenir de granitos alterados.
6.0													
7.0													Gravas de granito en matriz de arena gruesa. Diámetro medio de las gravas de 1.5 cm
8.0		86 D D. / 86 W S.											Bolo de granito Arenas de finas a gruesas con gravas de pequeño diámetro. Color marrón.

Muestras y ensayos in situ

Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pressiómetro: Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)
SPT-1	2.0 a 2.03	50				
SPT-2	4.0 a 4.6	6 16 47 31				
SPT-3	6.0 a 6.05	50				
MA-1	6.0 a 6.3					

Ensayos de laboratorio

Granulometria (%retenido): Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad: Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Corte directo: Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)	Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE): Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
86.1	13.7	0.2	--	--	--											96

Observaciones:

Sondeos a rotación con bateria continua

Sondeo nº:	T10-S1	Cliente:	AUDING	Máquina:	RL46M
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha inicio:	10/06/2009	Empresa:	TPS
Municipio:	Bono	Fecha final:	10/06/2009	Sondista:	Xavier Gaiet

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geòleg nº Col.5161

Profundidad (m)	Fecha de perforación	Ø de bateria (mm)	Ø de revestimiento (mm)	Fluido de perforación	Testimonio recuperado (%) (20 40 60 80)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D. (20 40 60 80)	N30 Fracturas cada 30 cm (2 4 8 16)	Grado de alteración (II III IV V)	Nivel freàtico	Columna litológica	Unidad litológica	Descripción de los materiales
	08/06/09	86 W Simple	98	Agua								Qalg	Arenas de finas a gruesas con gravas de pequeño diámetro. Color marrón.
		86 D Doble	Sin revestir									Gd	Granitoid molt fracturat Granitoid sà

Muestras y ensayos in situ							Ensayos de laboratorio																	
				Pressiómetro			Granulometria (%retenido)		Límites d'Atterberg			Clasificación S.U.C.S.	Humedad natural (%)	Densidad		Compres. simple		Corte directo		Lambe, Índice de hinch. (Kg/Cm²)	Presión màx. de hinch. (Kg/Cm²)	Agresividad del suelo (EHE)	
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Registro	Permeabilidad, K (m/s)	Pfn (MPa)	Pln (MPa)	Ep (MPa)	Tamíz 5 mm	Tamíz 0.08 mm	W.L.	W.P.	I.P.			Aparente (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Resistência (Kg/Cm²)	Deformación (%)	Angulo rozamiento (º)	Cohesión (Kg/Cm²)			Acidez (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
SPT-4	8.0 a 8.6	20 12 15 22																					
SPT-5	10.0 a 10.09	50																					
MP-1	12.2 a 12.5															194.8	1.85						1099

Observaciones:



Fotografía 1. Material extraido en el sondeo T10-S1 entre las cotas de 0 y -3 metros.



Fotografía 2. Material extraido en el sondeo T10-S1 entre las cotas de -3 y -6 metros.



Fotografía 3. Material extraido en el sondeo T10-S1 entre las cotas de -6 y -9 metros.



Fotografía 4. Material extraido en el sondeo T10-S1 entre las cotas de -9 y -12 metros.



Fotografía 5. Material extraido en el sondeo T10-S1 entre las cotas de -12 y -15 metros.



Fotografía 6. Material extraido en el sondeo T10-S1 entre las cotas de -15 y -15.5 metros.

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-3

Hoja: 1 de 5

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 13/05/03 20/05/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
MAQUINA: TP-50
SONDISTA: DANIEL
SUPERVISOR: MÓNICA BADENAS

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	f'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
0	BS-116-W-SECO			0-3 ARENA FINA CON INDICIOS DE ARCILLA. Bastantes gravas finas a gruesas irregulares y bolos de igual geometría. Color marrón rojiza. Material de baja plasticidad y compacidad densa a muy densa.	20 40 60 80	SPT-1 MB-1	2.00 2.05 2.25	50-R	R																	
3	BS-101-W-AGUA			3-4 ARENA FINA A MEDIA CON INDICIO DE GRAVA FINA A GRUESA Y BOLOS IRREGULARES. Tonalida roja amarronada. Plasticidad de baja a nula. Densa.																					
4	BS-101-W-SECO			4-6.3 ALTERNANCIA DE NIVELES MILIMÉTRICOS DE LIMOLITA MARGOSA CON NIVELES ARCILLOSOS. Niveles arcillosos de plasticidad media a alta (Rp=3.8 Kp/cm2). Tonalidad roja amarronada. de 6.05 a 6.30 la limolita se recupera fragmentada al ser perforada.		SPT-2	4.10 4.50	29/50/50-R	R																
6.3	BS-101-W-AGUA			6.3-21.25 ALTERNANCIA DE ARENISCA CARBONATADA Y LIMOLITAS. Intercalaciones de conglomerados polimícticos, heterométricos, escasamente cementados, de espesor centimétrico, aproximadamente cada 2 m. Niveles de arenisca resistencia media. Niveles limolíticos resistencia muy blanda. Alteración II-III- - De 7.30 a 7.90 gravas medias a gruesas con bolos irregulares (nivel conglomerático). - De 9.65-10.05 gravas finas a gruesas. - De 18.20 a 18.40 y 20.00 a 20.20 la limolita se fragmenta al trozos al ser perforada.		SPT-3 TP-1 TP-2	5.85 6.05 6.25 6.70 8.40 8.75	48/50-R	R	98.5	93.2	77	32	22.5	9.5	2.18		5.8		55.9				0.029	

1.0 — 2.0 — 3.0 — 4.0 — 5.0 — 6.0 — 7.0 — 8.0 — 9.0

getinsa SENER U.T.E GETINSA - SENER SONDEO: SD-3 Hoja: 2 de 5	MINISTERIO DE FOMENTO ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.	Fecha:13/05/03 20/05/03 X= Y= Z=	EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO MAQUINA: TP-50 SONDISTA: DANIEL SUPERVISOR: MÓNICA BADENAS

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
11.0				6.3-21.25 ALTERNANCIA DE ARENISCA CARBONATADA Y LIMOLITAS. Intercalaciones de conglomerados polimicticos, heterométricos, escasamente cementados, de espesor centimétrico, aproximadamente cada 2 m. Niveles de arenisca resistencia media. Niveles limoliticos resistencia muy blanda. Alteración II-III- - De 7.30 a 7.90 gravas medias a gruesas con bolos irregulares (nivel conglomerático). - De 9.65-10.05 gravas finas a gruesas. - De 18.20 a 18.40 y 20.00 a 20.20 la limolita se fragmenta al trozos al ser perforada.	20 40 60 80	20 40 60 80	V IV III II	8 4 2 1												
12.0												TP-2	12.6-12.85	2.08						#4: 100; #40: 96.3; #200: 91.4; LL=36.4; LP=22.9; IP=13.5 w=13.4; Rp>6
13.0																				
14.0																				
15.0		BS-101-V-AGUA																		
16.0																				
17.0																				
18.0												TP-3	18.4-18.65	2.03		35.82				#4: 100; #40: 98.4; 94.2; LL=33.4; LP=23.5; IP=9.9; w=10.5; SUL=0.026; Rp>6
19.0																				

getinsa | SENER — U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-3

Hoja: 3 de 5

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 13/05/03 20/05/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO

X= | MAQUINA: TP-50

Y= | SONDISTA: DANIEL

Z= | SUPERVISOR: MÓNICA BADENAS

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
21.25	BS-101-V-AGUA			6.3-21.25 ALTERNANCIA DE ARENISCA CARBONATADA Y LIMOLITAS. Intercalaciones de conglomerados polimícticos, heterométricos, escasamente cementados, de espesor centimétrico, aproximadamente cada 2 m. Niveles de arenisca resistencia media. Niveles limolíticos resistencia muy blanda. Alteración II-III- - De 7.30 a 7.90 gravas medias a gruesas con bolos irregulares (nivel conglomerático). - De 9.65-10.05 gravas finas a gruesas. - De 18.20 a 18.40 y 20.00 a 20.20 la limolita se fragmenta al trozos al ser perforada.														
23.2				21.25-23.2 ALTERNANCIA DE CONGLOMERADOS POLIMICTICOS, HETEROMETRICOS Y CLASTO SOPORTADOS, CON ARENISCA LIMOLÍTICA. Espesores de las alternancias de orden centimétrico a decimétrico. Alteración II-III. Resistencia media en niveles conglomeráticos, y resistencia muy blanda a blanda en niveles areniscosos.														
28.9				23.2-28.9 CONGLOMERADOS POLIMICTICOS Y HETEROMÉTRICOS. Varían de clasto soportado a matriz soportado. Matriz arenosa y alternancia irregular de niveles bien/moderadamente cementados. Alteración III-IV. Resistencia blanda.								Bolsa	25.3-25.55						
												TP-4	26.8-27.3	2.54		121.2				w=1.5
				28.9-33.9 ARENISCA CARBONATADA GRIS ROJIZA. Intercalaciones centimétricas de niveles conglomeráticos polimícticos, heterométricos, matriz soportados y niveles centimétricos limo-arcillíticos. Alteración II-III. Resistencia blanda.															

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-3

Hoja: 4 de 5

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 13/05/03 20/05/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
X= | MAQUINA: TP-50
Y= | SONDISTA: DANIEL
Z= | SUPERVISOR: MÓNICA BADENAS

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
31.0				28.9-33.9 ARENISCA CARBONATADA GRIS ROJIZA. Intercalaciones centimétricas de niveles conglomeráticos polimícticos, heterométricos, matriz soportados y niveles centimétricos limo-arcillíticos. Alteración II-III. Resitencia blanda.	20 40 60 80	20 40 60 80	V IV III II	8 4 2 1				TP-5	31.1-31.95	2.11		51.55				#4: 100; #40: 98; #200: 96.4; LL=36.8; LP=22.1; IP=14.7; w=10.7; Rp>6
32.0																				
33.0																				
34.0	33.9	BS-101-V-AGUA		33.9-36.95 CONGLOMERADOS HETEROMÉTRICOS POLIMÍCTICOS.\n Matriz arenosa y cemento carbonatado. Bien cementados, que a final de trano pasan a debilmente cementados, encontrandose en forma de gravas gruesas y bolos rojos a beige.																
35.0																				
36.0																				
37.0	36.95			36.95-39 LIMOLITA CON ARENA FINA. Intercalaciones de niveles milimétricos arcillosos de media/alta plasticidad, con algo a bastantes gravas angulosas, de gruesas a medias. Color Marrón-beige. Alteración Iv-V. Resistencia muy baja. - De 37.60 a 38.20 nivel arcilloso con bastantes arena de grano grueso a medio.								TP-6	37.15-37.6							#4: 74.6; #40: 45.3; #200: 31.9; LL=22.5; LP=15.9; IP=6.6; w=5
38.0																				
39.0	39	BS-86-V-AGUA		39-40.8 CONGLOMERADO HETEROMÉTRICO Y POLIMÍCTICO CON MATRIZ ARENOSA. Debilmente cementado por carbonatos. Alteración I-II. Resistencia muy blanda.																

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-3

Hoja: 5 de 5

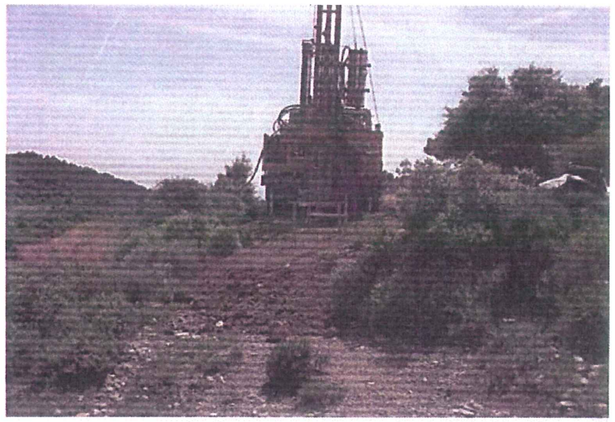
MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 13/05/03 20/05/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
X= | MAQUINA: TP-50
Y= | SONDISTA: DANIEL
Z= | SUPERVISOR: MÓNICA BADENAS

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
40.8	BS-86-W-AGUA			39-40.8 CONGLOMERADO HETEROMÉTRICO Y POLIMICTICO CON MATRIZ ARENOSA. Debilmente cementado por carbonatos. Alteración I-II. Resistencia muy blanda.	20 40 60 80	20 40 60 80	V IV III II	8 4 2 1												
				40.8-44.9 LIMOLITA ALGO MARGOSA. Presenta bastantes a algunas gravas finas irregulares e indicios de gravas gruesas. Intercalaciones centimétricas de conglomerados polimícticos, heterométricos, poco cementados. Alteración II-III. Resistencia muy blanda a blanda.								TP-7	41-41.4	2.31		71.5				w=2.7; Lutton=5
44.9																				

41.0 42.0 43.0 44.0 45.0 46.0 47.0 48.0 49.0



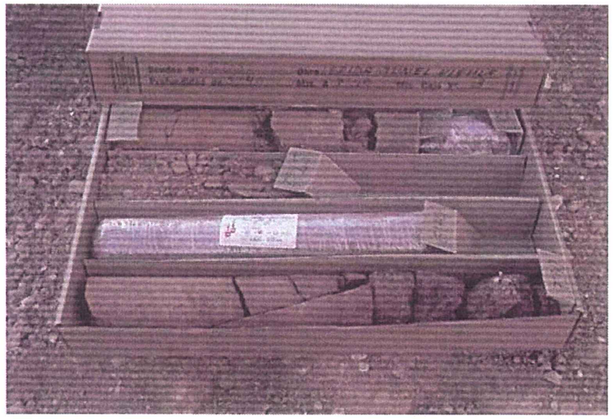
EMPLAZAMIENTO



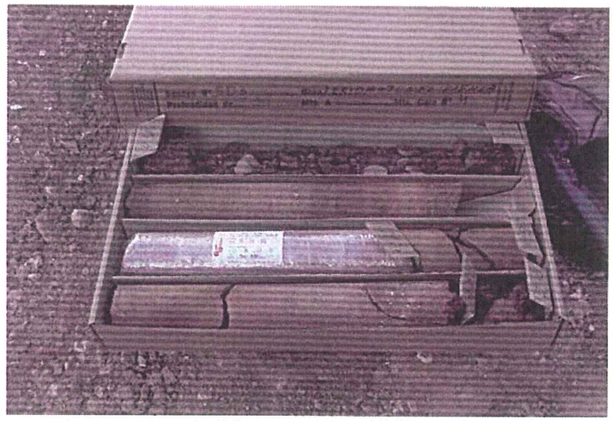
CAJA Nº 1



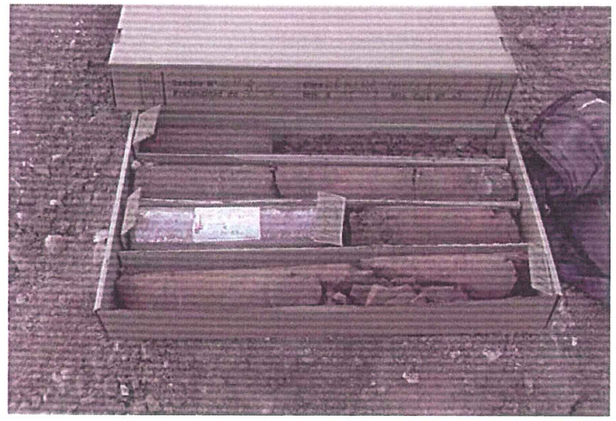
CAJA Nº 2



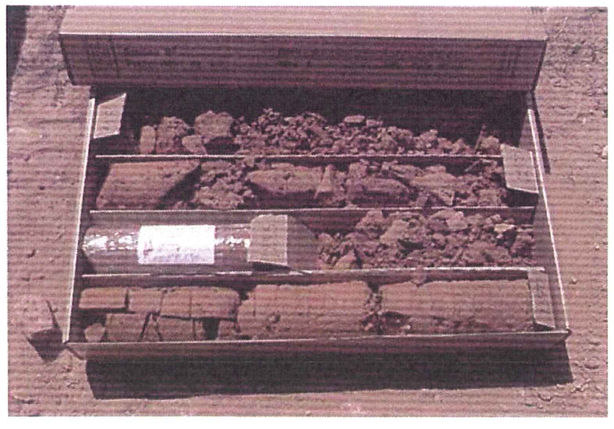
CAJA Nº 3



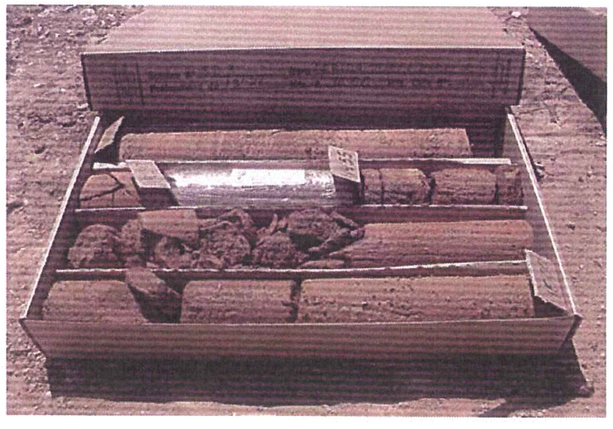
CAJA Nº 4



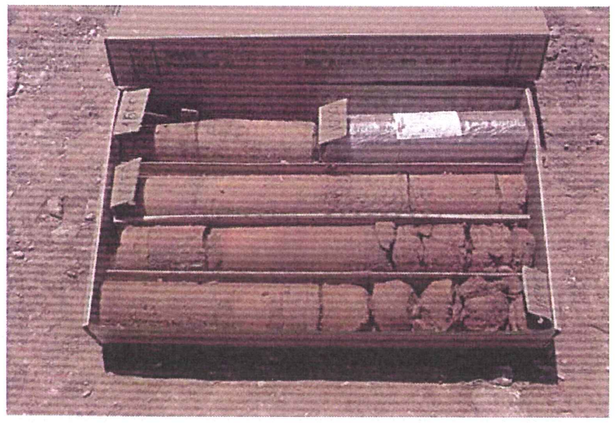
CAJA Nº 5



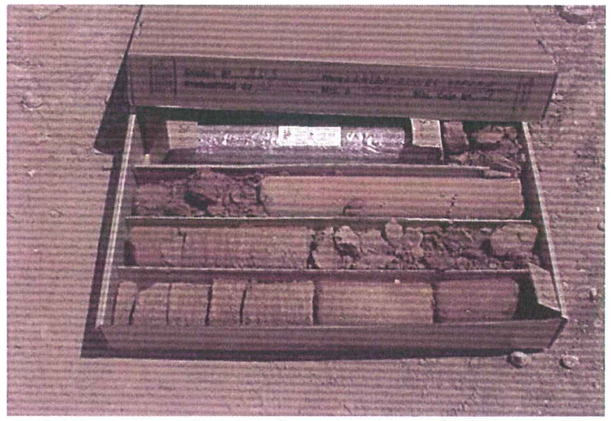
CAJA Nº 6



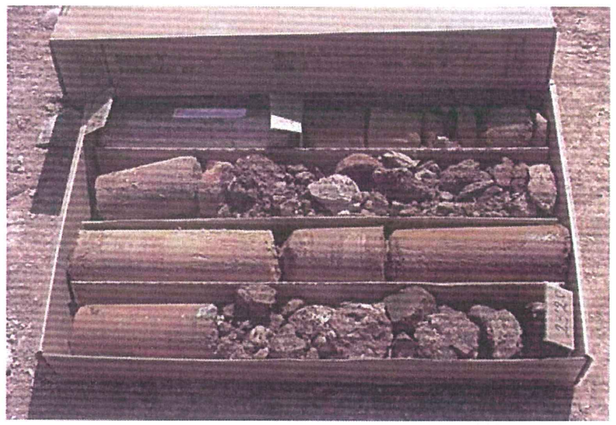
CAJA Nº 7



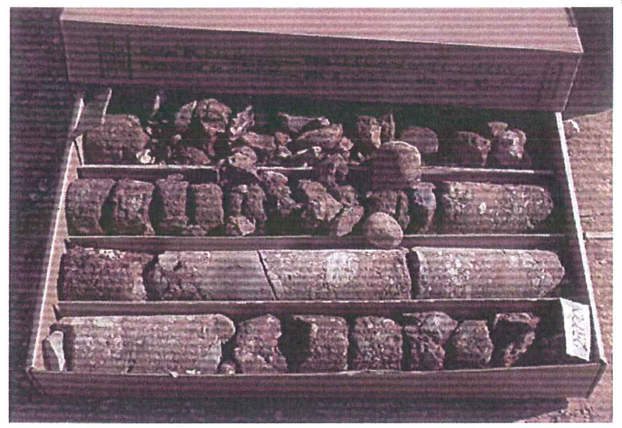
CAJA Nº 8



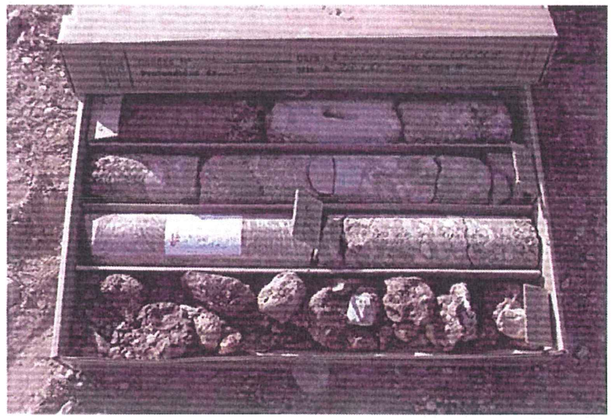
CAJA Nº 9



CAJA Nº 10



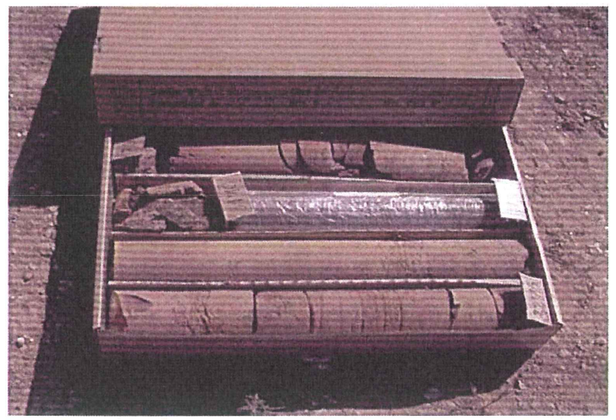
CAJA Nº 11



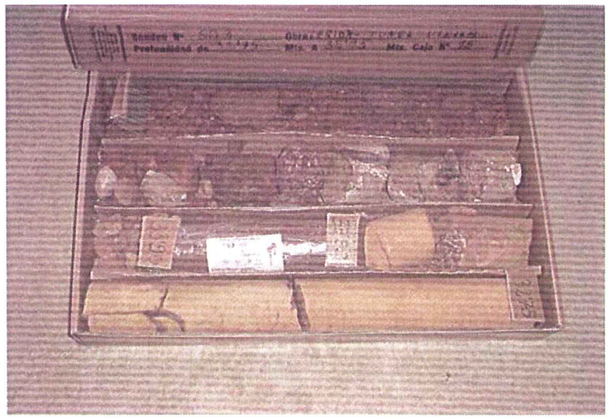
CAJA Nº 12



CAJA Nº 13



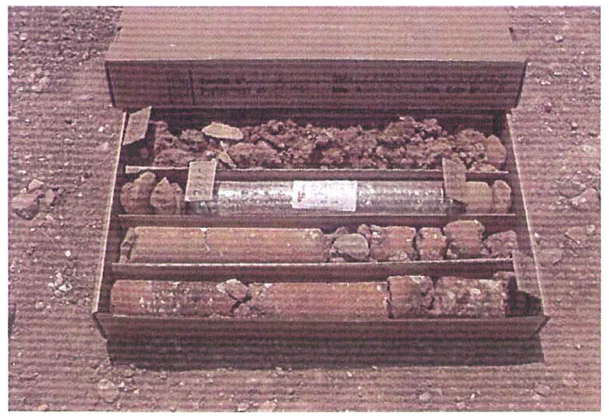
CAJA Nº 14



CAJA Nº 15



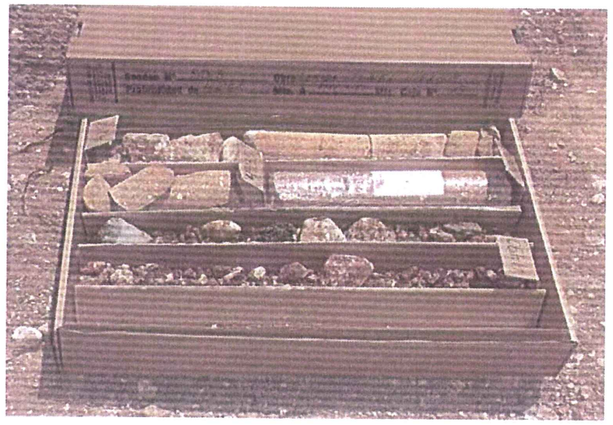
CAJA Nº 16



CAJA Nº 17



CAJA Nº 18



CAJA Nº 19

getinsa | SENER — U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-29

Hoja: 1 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

Fecha: 29/05/03 30/05/03 — EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTECNICO

X= — MAQUINA: TP-50

Y= — SONDISTA: DANIEL

Z= — SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZALEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA TAMIZ 4	GRANULOMETRIA TAMIZ 40	GRANULOMETRIA TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG LP	LIMITES DE ATTERBERG IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR W_opt	PROCTOR DENSIDAD OPTIMA	CBR INDICE CBR	CBR DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	f'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
0	BS-116-V-SECO	(30/05) 1.8		0-0.7 TIERRA VEGETAL. Gravas con matriz arenosa abundante.	20 40 60 80																						
0.7				0.7-2.3 GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA. Qd Cantos redondeados, heterométricos y polimícticos (granito, caliza)		MA-1	1.50 / 1.90			23.00	15.10	7.90	19.2	18.5	0.60													
1.0								SPT-1(P.C)	24/38/14/17	52																	
2.0							2.10																				
2.3				2.3-2.9 ARCILLA MARRÓN CLARO. Ty Resistencia muy blanda-blanda.																							
2.9				2.9-5.7 ARCILLAS VERSICOLORES CON CANTOS DISPERSOS DE YESO. Ty Colores abigarrados principalmente. Zonas muy arenosas. Resistencia blanda-moderadamente firme.			2.90																			
3.0						TP-1	3.40			99.8	93.6	87.8	44.8	22.2	22.7	1.67	16.80									0.099	
4.0							4.50																				
5.0						SPT-2(P.C)	7/5/6/11	11																			
5.7	BS-101-V-SECO			5.7-6.15 YESO MASIVO. Ty			5.10																				
6.0							6.15																	TR 0.2	TR 24º		
6.15				6.15-8.8 ARCILLAS VERSICOLORES CON CANTOS DISPERSOS DE YESO. Ty Resistencia blanda a moderadamente firme. A base aumenta el contenido en yeso.		MI-1	5/13/22/23			93.4	75.6	63.6	40.0	21.9	18.1												
7.0							6.75																				
8.0						SPT-3	7/10/11/12	21																			
8.8				8.8-9.4 YESO CON ARCILLA. Ty Resistencia media.			8.00 / 8.60																				
9.0																											
9.4				9.4-10.6 ARCILLA VERSICOLOR CON CANTOS DE YESO QUE PASA A BASE A UNA ARCILLA MARGOSA VERDOSA. Ty		TP-2	9.75 / 10.15									2.03	16.01					1.27						

getinsa SENER
U.T.E GETINSA – SENER

SONDEO: SE-29

Hoja: 2 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 29/05/03 30/05/03

X=

Y=

Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO

MAQUINA: TP-50

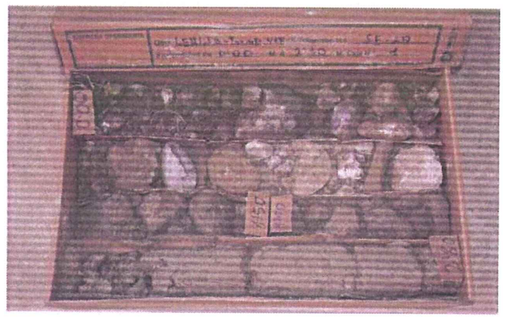
SONDISTA: DANIEL

SUPERVISOR: MIGUEL ÁNGEL FRANCO GONZÁLEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
10.6	BD-101-W-AGUA			9.4–10.6 ARCILLA VERSICOLOR CON CANTOS DE YESO QUE PASA A BASE A UNA ARCILLA MARGOSA VERDOSA. Ty	20 40 60 80																							
10.6				10.6–13.15 YESO MUY FRACTURADO CON ALGO DE ARCILLA. Ty Muy fracturado y replegado. A base pasa a una marga yesífera.																							
12.0						TP-3	12.60 12.95																				
13.15				13.15–14.3 ARCILLA YESÍFERA ABIGARRADA. Ty Alto contenido en Yeso. Resitencia blanda a firme.																							
14.3				14.3–15.5 YESO – MARGA YESÍFERA. Ty Roca de resistencia media. Colores grises y blancos, con pasadas arcillosas de tonos rojizos.		TP-4	15.15 15.50									2.02	12.0					6.5					Presencia de yesos
15.5																										



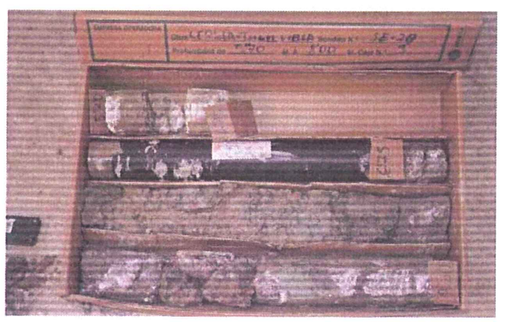
EMPLAZAMIENTO SE-29



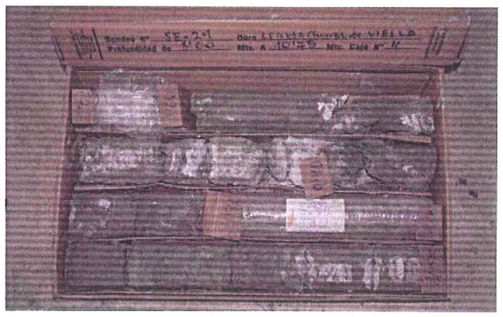
CAJA Nº1



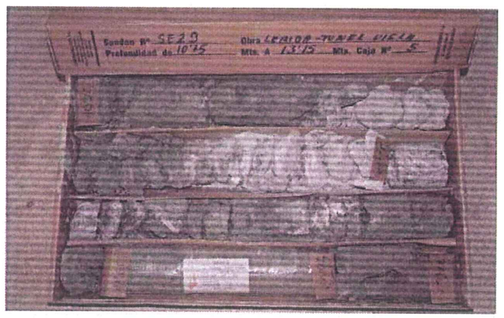
CAJA Nº2



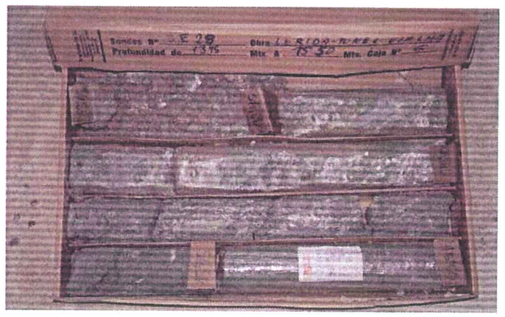
CAJA Nº3



CAJA Nº4



CAJA Nº5



CAJA Nº6

getinsa | SENER — U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-30

Hoja: 1 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

Fecha: 29/05/03 30/05/03

X=

Y=

Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO

MAQUINA: TP-50

SONDISTA: ESTEFAN

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZÁLEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
0	BS-116-V-SECO			0-1.45 GRAVAS CON MATRIZ ARENO-ARCILLOSA, Qt Cantos heterométricos y polimícticos. Clastosoportada.	20 40 60 80																						
1.45		30/05 1.85		1.45-3.7 CRAVAS CON ESCASA MATRIZ. Qt Clastosoportada. Gran tamaño de cantos y bolos. Polimíctica.																							
3.7	BS-101-V-SECO			3.7-7.5 ARCILLAS VERSICOLORES YESIFERAS. Ty Resistencia muy blanda. Empapada en agua, se deshace.																							
						SPT-1	5.00 20/28/35/30 5.60	63	94.3	76.1	69.8	24.2	16.1	8.1		20.35										Casagrande: GC
7.5				7.5-8.7 ARCILLA GRIS CON CANTOS YESIFEROS Y MARGOSOS. Ty Resistencia moderadamente firme-firme. A base aumenta su contenido en yeso.		MI-1	8.00 12/47/50-R 8.35		93.7	82.1	75.2	36.5	22.4	14.1								TR 0.4	TR 31				
8.7	BD-101-V-AGUA			8.7-9.3 ARCILLA YESIFERA GRIS-VERDOSA. Ty Cantos margosos alterados. Resistencia moderadamente firme-firme. A base se hace más dura y resistente.		TP-1	8.90 9.30										2.02		11.4				9.6				
9.3				9.3-17.05 YESOS CON PASADAS MARGOSAS Y ARCILLOSAS. Ty Color, en general, gris-verdoso, con pasadas arcillosas rojizas. Aspecto triturado. Resitencia media.																							

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-30

Hoja: 2 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

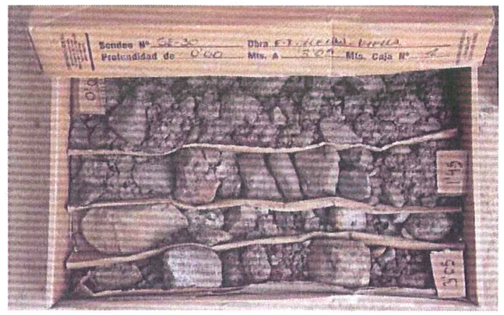
ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 29/05/03 30/05/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
X= | MAQUINA: TP-50
Y= | SONDISTA: ESTEFAN
Z= | SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZALEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
					20 40 60 80	20 40 60 80	V IV III II	8 4 2 1												
11.0	BD-101-W-AGUA			9.3-17.05 YESOS CON PASADAS MARGOSAS Y ARCILLOSAS. Ty Color, en general, gris-verdoso, con pasadas arcillosas rojizas. Aspecto triturado. Resitencia media.																
12.0																				
13.0																				
14.0																				
15.0																				
16.0																				
17.0	17.05											TP-2	16.65-17.05	2.28		95.5				
18.0																				
19.0																				



EMPLAZAMIENTO SE-30



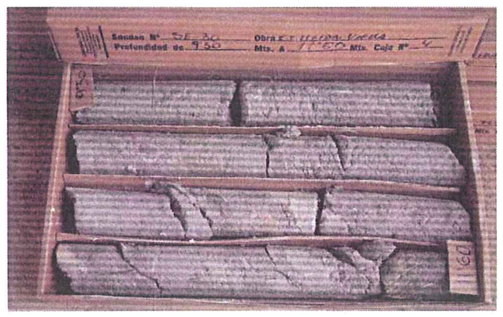
CAJA Nº1



CAJA Nº2



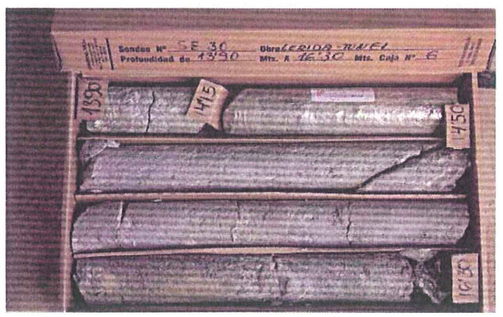
CAJA Nº3



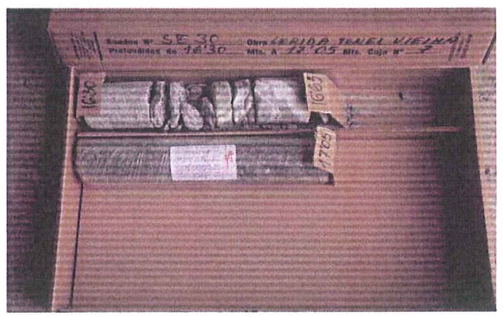
CAJA Nº4



CAJA Nº5



CAJA Nº6



CAJA Nº7

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-31

Hoja: 1 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 02/06/03 03/06/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO

X= | MAQUINA: TP-50

Y= | SONDISTA: ESTEFAN

Z= | SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZÁLEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
0	BS-116 W-SECO			0-0.3 TIERRA VEGETAL. ARCILLAS ROJAS.																
0.3	BD-101 W-AGUA			0.3-0.9 GRAVAS CON MATRIZ ARENO-ARCILLOSA ROJA. Qt Grandes bolos de granito.																
0.9	BD-101 W-SECO			0.9-1.5 ARCILLA CON CANTOS. Qt Color pardo-verdoso. Cantos redondeados polimícticos. Resitencia moderadamente firme a firme.																
1.5				1.5-2.45 GRAVA CON MATRIZ ARCILLOSA. Qt Cantos heterométricos y polimícticos. Resistencia blanda-muy blanda.																
2.45				2.45-7.15 CALIZA MUY FRACTURADA CON VENAS DE CALCITA. GM III. Tcy Color gris crema-beige. Algo de oxido en las juntas. Resistencia media.																1.50-1.87; #4: 71.00; #40: 29.70; #200: 20.90; LL=24.80; LP=18.70; IP=6.10; w=12.07; Dens seca=2.01; Casagrande=GC
7.15	BD-101-W-AGUA	(03/06) 8.55		7.15-9.3 BRECHA CALCÁREA FURTEMENTE CEMENTADA POR CALCITA. Tcy Color crema-beige.								TP-2	5.65-6.0	2.42		33				
9.3				9.3-15.1 CALIZA MUY FRACTURA CON MATRIZ ARCILLOSA. Tcy Practicamente es una brecha calcarea sin cementar, con una matriz areno-arcillosa. Cantos angulosos calizos de 2 a 10 cm. Resistencia blanda-muy blanda.																

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-31

Hoja: 2 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 02/06/03 03/06/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
X= | MAQUINA: TP-50
Y= | SONDISTA: ESTEFAN
Z= | SUPERVISOR: MIGUEL ÁNGEL FRANCO GONZÁLEZ

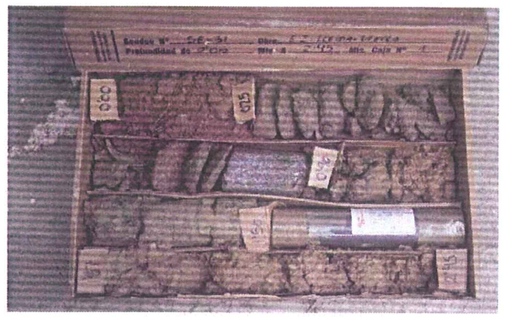
PROFUNDIDAD	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	AGUA	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	RECUPERACIÓN	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACIÓN	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERÍSTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESIÓN SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
11.0 – 15.1	BD-101-W-AGUA			9.3-15.1 CALIZA MUY FRACTURA CON MATRIZ ARCILLOSA, Tcy Practicamente es una brecha calcarea sin cementar, con una matriz areno-arcillosa. Cantos angulosos calizos de 2 a 10 cm. Resistencia blanda-muy blanda.	20 40 60 80	20 40 60 80	V IV III II	8 4 2 1												

11.0
12.0
13.0
14.0
15.0
15.1
16.0
17.0
18.0
19.0

SONDEO SE-31



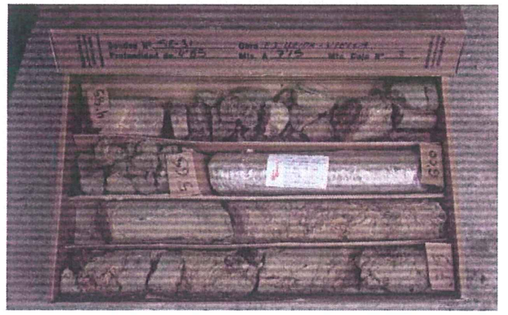
EMPLAZAMIENTO SE-31



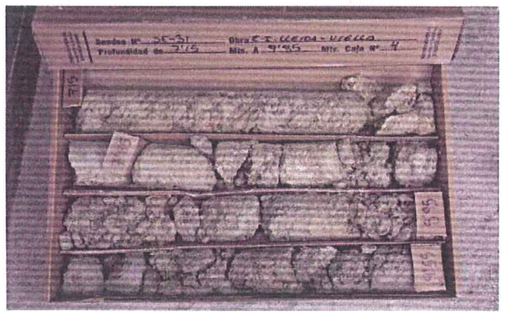
CAJA Nº1



CAJA Nº2



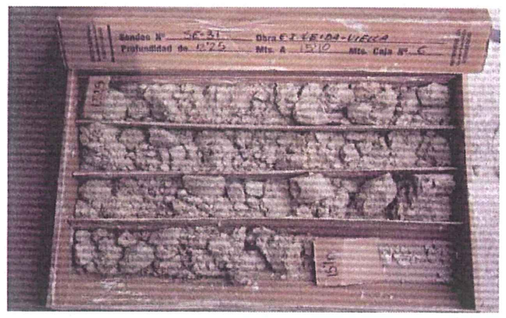
CAJA Nº3



CAJA Nº4



CAJA Nº5



CAJA Nº6

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-32

Hoja: 1 de 3

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

Fecha: 03/06/03 03/06/03

X=

Y=

Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO

MAQUINA: TP-50

SONDISTA: ESTEFAN

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZALEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA TAMIZ 4	GRANULOMETRIA TAMIZ 40	GRANULOMETRIA TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG LP	LIMITES DE ATTERBERG IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR W_opt	PROCTOR DENSIDAD OPTIMA	CBR INDICE CBR	CBR DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
0	BS-116-W-SECO			0-0.2 TIERRA VEGETAL ARCILLOSA ROJA.	20 40 60 80																						
0.2				0.2-2.2 ARCILLA ROJA CON CANTOS DISPERSOS. Qcol Firme. Plastica.		MI-1	1.50	6/10/14/59		98.90	97.30	19.70	NP	NP	NP	1.66	11.19									0.176	
2.2				2.2-4.5 GRAVA ARENOSA SIN FINOS. GW Qcol Matriz arenosa de grano grueso. Polimictica, cantos angulosos de caliza y granito. A 3 m bolos de granito.			2.10																			
							3.00																			
						SPT-1(P.D)	3.05	50-R	R																	
	BS-101-W-SECO						4.50																			
4.5						SPT-2(P.D)	4.51	50-R	R																	
	BD-101-W-AGUA			4.5-5.3 CALIZAS MARGOSAS Y MARGAS GRIS-VERDOSAS. Tcy Muy fracturadas. Laminación horizontal. Caliza micritica.																						
5.3				5.3-8.1 MARGAS LAMINADAS GRIS-VERDOSAS. Muy fracturadas. Tcy Karstificación localizada.																						RQD=0, N30=64, GM=4
8.1				8.1-9.3 MARGOCALIZA BRECHIFICADA Y KARSTIFICADA. Tcy Color beige-verdoso. Venas de calcita blancas.																						RQD=60, N30=64, GM=3
9.3				9.3-11.5 MARGA LAMINADA GRIS-VERDE. Tcy																						

getinsa SENER
U.T.E GETINSA – SENER
SONDEO: SD-32
Hoja: 2 de 3

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 03/06/03 03/06/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
X= | MAQUINA: TP-50
Y= | SONDISTA: ESTEFAN
Z= | SUPERVISOR: MIGUEL ÁNGEL FRANCO GONZÁLEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
11.5	3D-101-W-AGUA			9.3–11.5 MARGA LAMINADA GRIS-VERDE. Tcy																
13				11.5–13 BRECHA CALCAREA DE MARGOCALIZAS. Tcy Color beige a verde.								TP-1	12.10–12.45	2.38		49.2				Casagrande: GC; Grupo: Qg
14.6				13–14.6 CALIZA MARGOSA A MARGOCALIZA. Tcy Colores gris-verdosos a negruzcos. Micrita.																
19.95				14.6–19.95 CALIZA NEGRA. Tc Muy fracturada Venas blancas de calcita Olor fétido Micritas								TP-2	14.15–14.45	2.61		135.8				
				19.95–22.9 ARENA ARCILLOSA Material procedente de la reperforación. Color gris-verde. Plástica																

11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0

20 40 60 80 | 20 40 60 80 | V IV III II | 8 4 2 1

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-32

Hoja: 3 de 3

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 03/06/03 03/06/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
X= | MAQUINA: TP-50
Y= | SONDISTA: ESTEFAN
Z= | SUPERVISOR: MIGUEL ÁNGEL FRANCO GONZÁLEZ

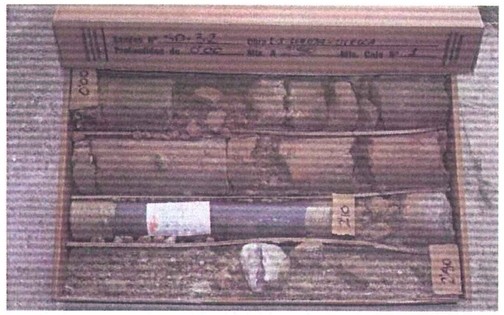
PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	R.Q.D.	GRADO DE METEORIZACION	Nº de FRACTURAS CADA 30 cm.	DISCONTINUIDADES: FAMILIA	DISCONTINUIDADES: BUZAMIENTO	DISCONTINUIDADES: CARACTERISTICAS	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	DENSIDAD SECA	POROSIDAD EFICAZ	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: COMPRESION SIMPLE	ENSAYOS DE LABORATORIO: RESISTENCIA: Ip CARGA PUNTUAL	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_1	ENSAYOS DE LABORATORIO: ALTERABILIDAD: Id_2	OBSERVACIONES
22.9	BD-101-V-AGUA			19.95-22.9 ARENA ARCILLOSA Material procedente de la reperforación. Color gris-verde. Plástica	20 40 60 80	20 40 60 80	V IV III II	8 4 2 1												
24.6				22.9-24.6 BRECHA CALCÁREA. Tcy Fragmentos de margocalizas gris-verdosas soldadas por una matriz calcárea. Bien cementada.								TP-3	24.53-24.73	2.47		50.8				

21.0 — 22.0 — 23.0 — 24.0 — 25.0 — 26.0 — 27.0 — 28.0 — 29.0

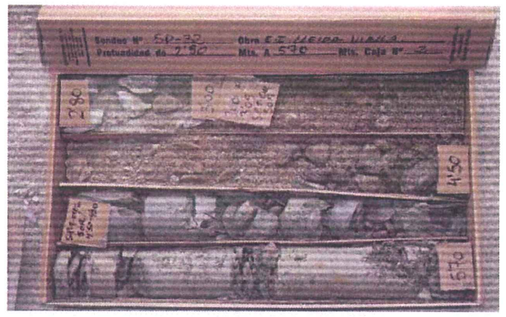
SONDEO SE-32



EMPLAZAMIENTO SE-32



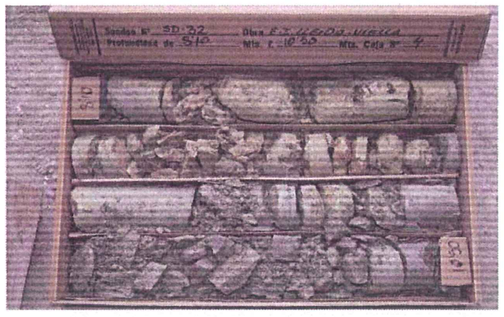
CAJA Nº1



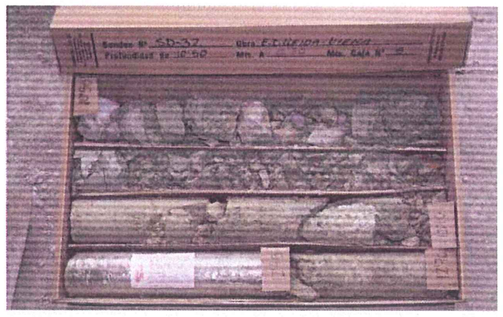
CAJA Nº2



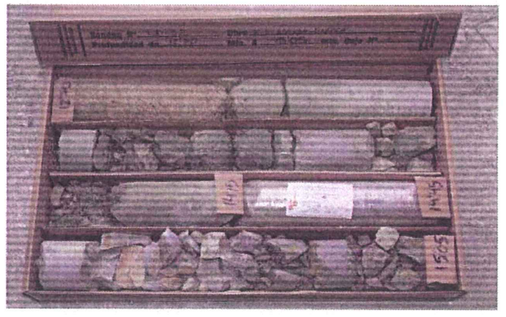
CAJA Nº3



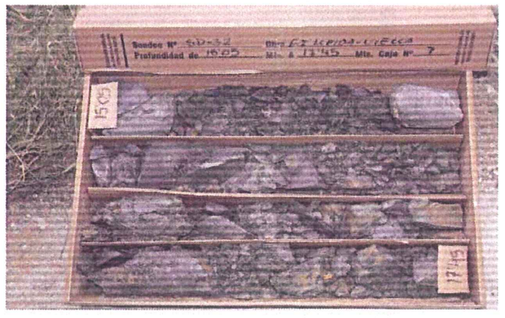
CAJA Nº4



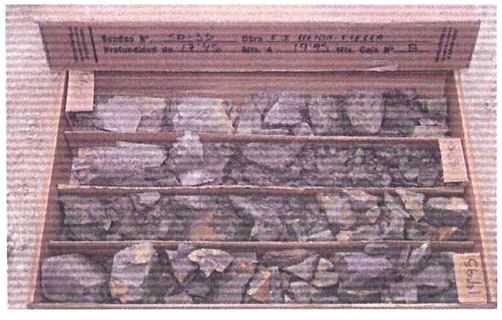
CAJA Nº5



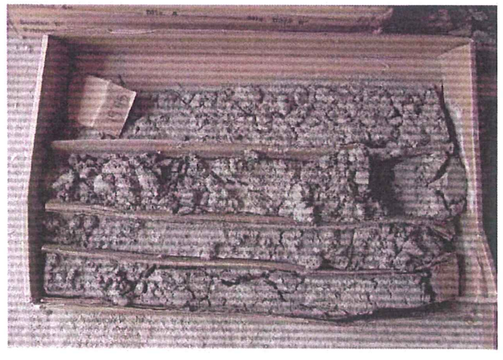
CAJA Nº6



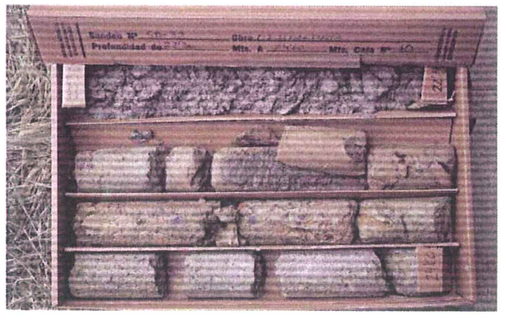
CAJA Nº7



CAJA Nº8



CAJA Nº9



CAJA Nº10

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-33

Hoja: 1 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

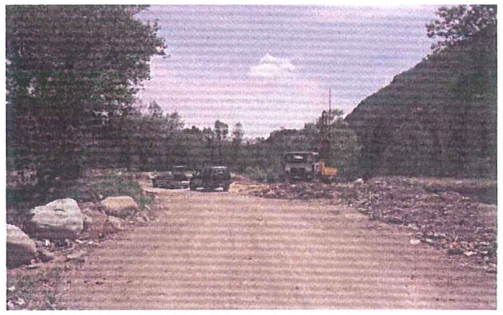
Fecha: 04/06/03 04/06/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
MAQUINA: TP-50
SONDISTA: DANIEL
SUPERVISOR: MIGUEL ÁNGEL FRANCO GONZÁLEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
0	BS-116-W-SECO			0-4.5 RELLENO ANTRÓPICO. Ra Gravas y bolos de pizarra y granito con escombro. Fragmentos de madera. Tierra vegetal arcillosa. Suelto. Colores oscuros.	20 40 60 80		1.50																			
						SPT-1(P.C)	2.10	6/11/7/5	18																	
							3.00																			
						SPT-2(P.C)	3.60	2/6/2/2	8																	
4.5	BS-101-W-SECO			4.5-6.7 GRAVAS Y BOLOS DE GRANITO EN MATRIZ ARENOSA GRUESA. (GW) Qt Floja a medianamente densa. Tonos oscuros.			4.50																			
						SPT-3(P.C)	5.10	8/3/13/21	16																	
							6.05																			
						SPT-4(P.C)	6.65	3/1/4/6	5	42.50	11.20	7.10	23.70	15.40	8.40										0.150	Casagrande: GC
6.7	BS-101-W-SECO			6.7-7.6 ARENA LIMOSA CON CANTOS Y BOLOS DE GRANITO DISPERSOS. (SM) Flojas. Qal Se recuperan totalmente mojadas. Color marrón oscuro.																						
7.6				7.6-7.85 BOLO DE GRANITO																						
7.85				7.85-11 ARENA LIMOSA CON CANTOS DISPERSOS. Qal Floja SM-SC Cantos de pizarra Algo plástico A base se hace más fangosa		SPT-5(P.C)	8.00 8.60	5/7/4/9	11	65.40	33.80	25.90	28.40	16.90	11.50											Casagrande: GC

getinsa SENER U.T.E GETINSA - SENER SONDEO: SE-33 Hoja: 2 de 2	MINISTERIO DE FOMENTO ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.	Fecha: 04/06/03 04/06/03 X= Y= Z=	EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO MAQUINA: TP-50 SONDISTA: DANIEL SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZÁLEZ

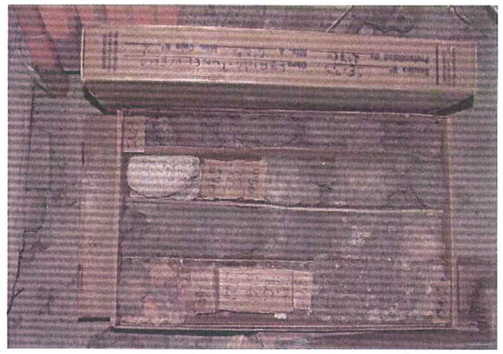
PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	TAMIZ 40	TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LP	IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
11.0	11	BS-101-W-SECO		7.85-11 ARENA LIMOSA CON CANTOS DISPERSOS. Qal Floja SM-SC Cantos de pizarra Algo plástico A base se hace más fangosa	20 40 60 80		10.00																			
						SPT-6(P.C)		5/7/4/5	11																	
							10.60																			
12.0				11-15.2 LIMOS Y ARCILLAS ARENOSAS CON CANTOS DE PIZARRA DISPERSOS (FANGOS ARENOSOS). ML Qal Algo plástico Muy flojo a flojo Suelto Colores gris-verdosos Muestra empapada			12.00																			
						SPT-7(P.C)		2/1/2/1	3																	
							12.60																			
13.0						MA				67.40	39.30	29.20	26.40	17.00	9.40											Casagrande: GC
							13.00																			
14.0							14.00																			
						SPT-8(P.C)		3/5/2/4	7																	
							14.60																			
15.0				A base, gradualmente se hace más arenoso.																						
	15.2			15.2-18.9 ARENAS DE GRANO GRUESO FANGOSAS. SC Qal Cantos dispersos Muestra mojada Color ocre oscuro a verdoso gris. Muy flojas a flojas																						
16.0							16.15																			
						SPT-9(P.C)		7/9/6/7	15	74.3	39.0	26.5	19.5	14.5	5.0											Casagrande: GC
17.0							16.75																			
18.0							18.00																			
						SPT-10(P.C)		5/9/13/17	22																	
							18.60																			
19.0	18.9																									
	19.2			18.9-19.2 ARCILLA GRIS OCRE CON YESO MASIVO. (Keuper) Ty Duro																						



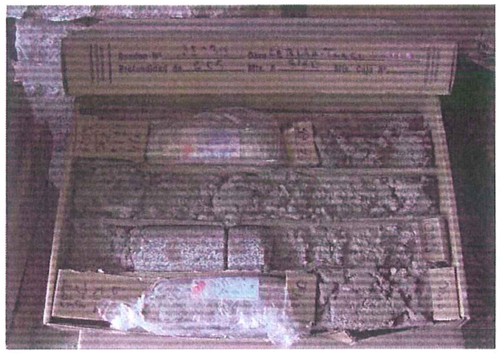
EMPLAZAMIENTO SE-33



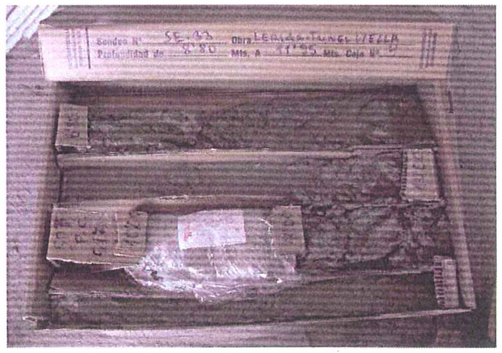
CAJA Nº1



CAJA Nº2



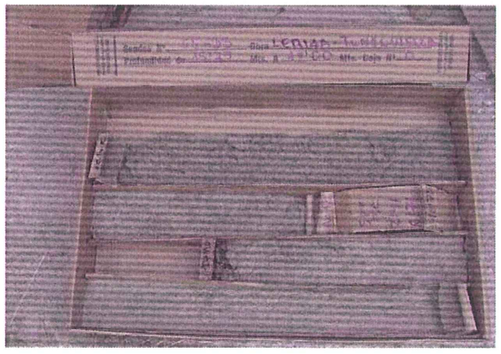
CAJA Nº3



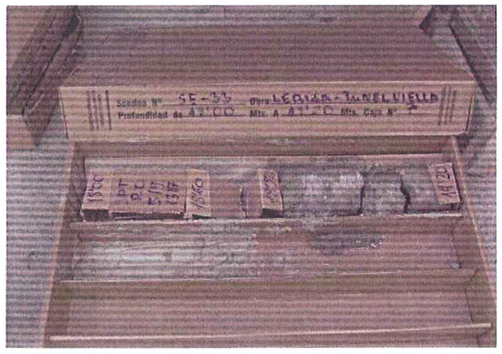
CAJA Nº4



CAJA Nº5



CAJA Nº6



CAJA Nº7

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-34

Hoja: 1 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

Fecha: 17/06/03 17/06/03 | EMPRESA DE SONDEOS: IGEOTEST
X= | MAQUINA: TP-50
Y= | SONDISTA: NORBERTO
Z= | SUPERVISOR: JESUS RUIZ-ROSO

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	TAMIZ 40	TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LP	IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	f'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
					20 40 60 80																						
0				0-1.75 GRAVA ARENOSA CON ALGO DE LIMO. GP-GM Qt Cantos de granito, cuarcita y caliza. Centil= 7 cm Cantos subredondeados a subangulosos. Matriz de arena de grano grueso a medio. Muy floja a floja. A base disminuye el porcentaje de cantos.																					
1.0																											
1.75				1.75-4.15 ARENA CON ALGO DE LIMO. SM Qt Flojo a medianamente denso. Escasos cantos. Color ocre oscuro.		SPT-1	1.60	7/6/8/9	14	94.90	71.20	25.40	NP	NP	NP												
2.0							2.20																				
3.0						MI-1	3.00 3.60	9/12/12/13		98.60	78.60	31.90	NP	NP	NP	1.83		11.46							0.090	
4.0						SPT-2	3.60	5/11/21/22	32																	
4.15				4.15-5 GRAVAS Y BOLOS DE GRANITO CON ALGO DE ARENA. Qt Bolos mayores a 10 cm.			4.20																				
5.0	5																										
				5-8 ARENAS LIMO-ARCILLOSAS. SC Qal Flojas. Tono ocre oscuro con veteado rojizo. Homogeneas.			5.80																				
6.0						MI-2	6.40	7/9/9/12		100	94.10	61.90	NP	NP	NP	1.75		17.96								
						SPT-3	6.40	4/4/6/7	10																	
7.0		17/06 7					7.00																				
8.0	8			8-9.5 GRAVAS ARENOSAS CON ALGO DE LIMO. GP Qal Medianamente denso. Cantos subangulosos. Centil >10 cm. Arena de grano grueso. Color ocre a marrón oscuro.																							
9.0						SPT-4	8.60 9.20	3/9/17/11	26	75.60	50.50	25.30	NP	NP	NP											
9.5				9.5-10.3 GRAVA ARCILLOSA. GC Qal Muy denso. Color gris. No plástico. Cantos subredondeados de pizarra																							

BS-101-W-SECO

getinsa SENER
U.T.E GETINSA – SENER

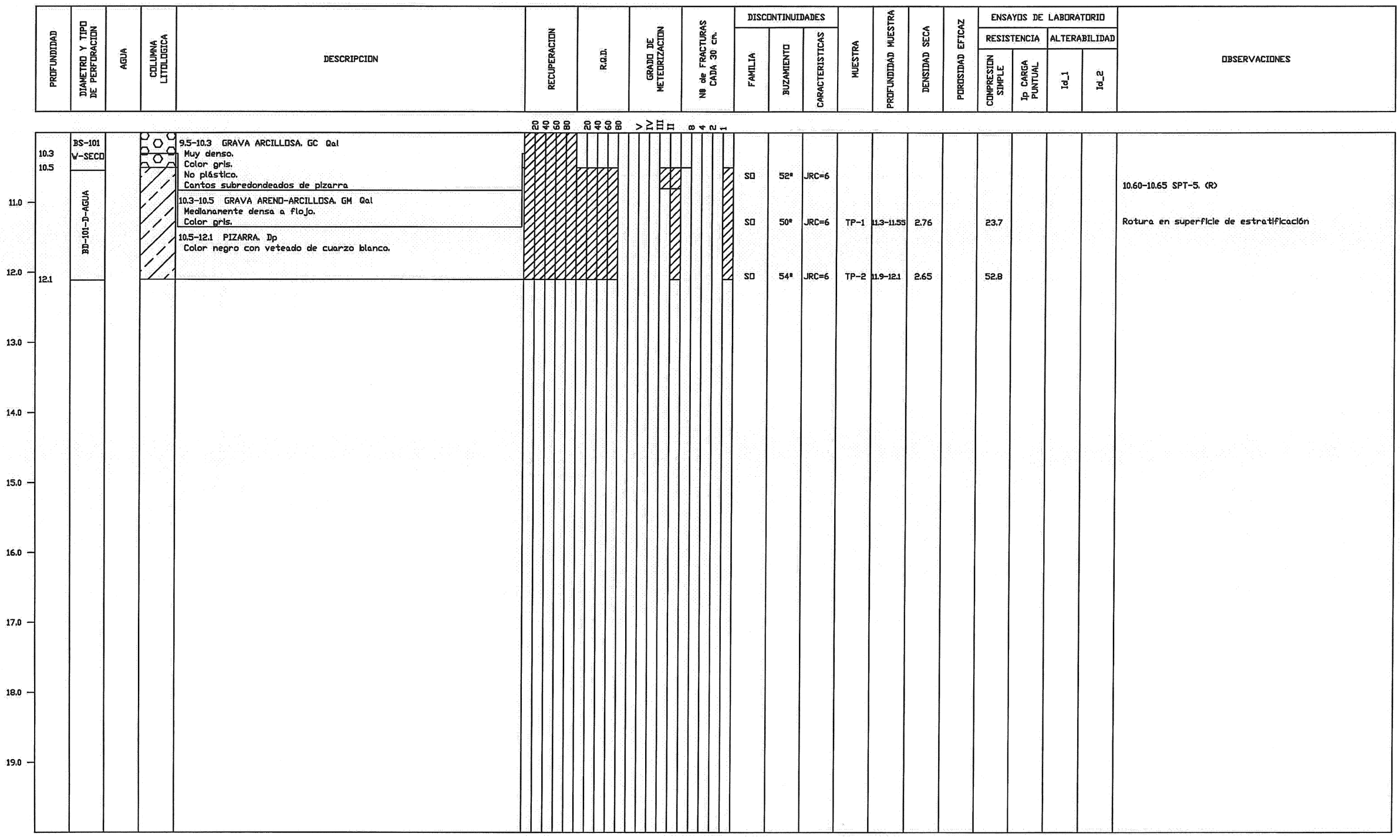
SONDEO: SE-34
Hoja: 2 de 2

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 17/06/03 17/06/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: IGEOTEST
MAQUINA: TP-50
SONDISTA: NORBERTO
SUPERVISOR: JESUS RUIZ-ROSO





EMPLAZAMIENTO SE-34



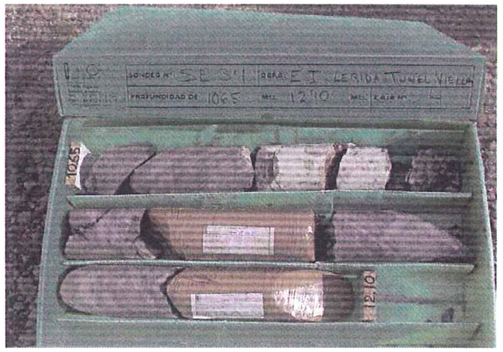
CAJA Nº1



CAJA Nº2



CAJA Nº3



CAJA Nº4

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-35

Hoja: 1 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

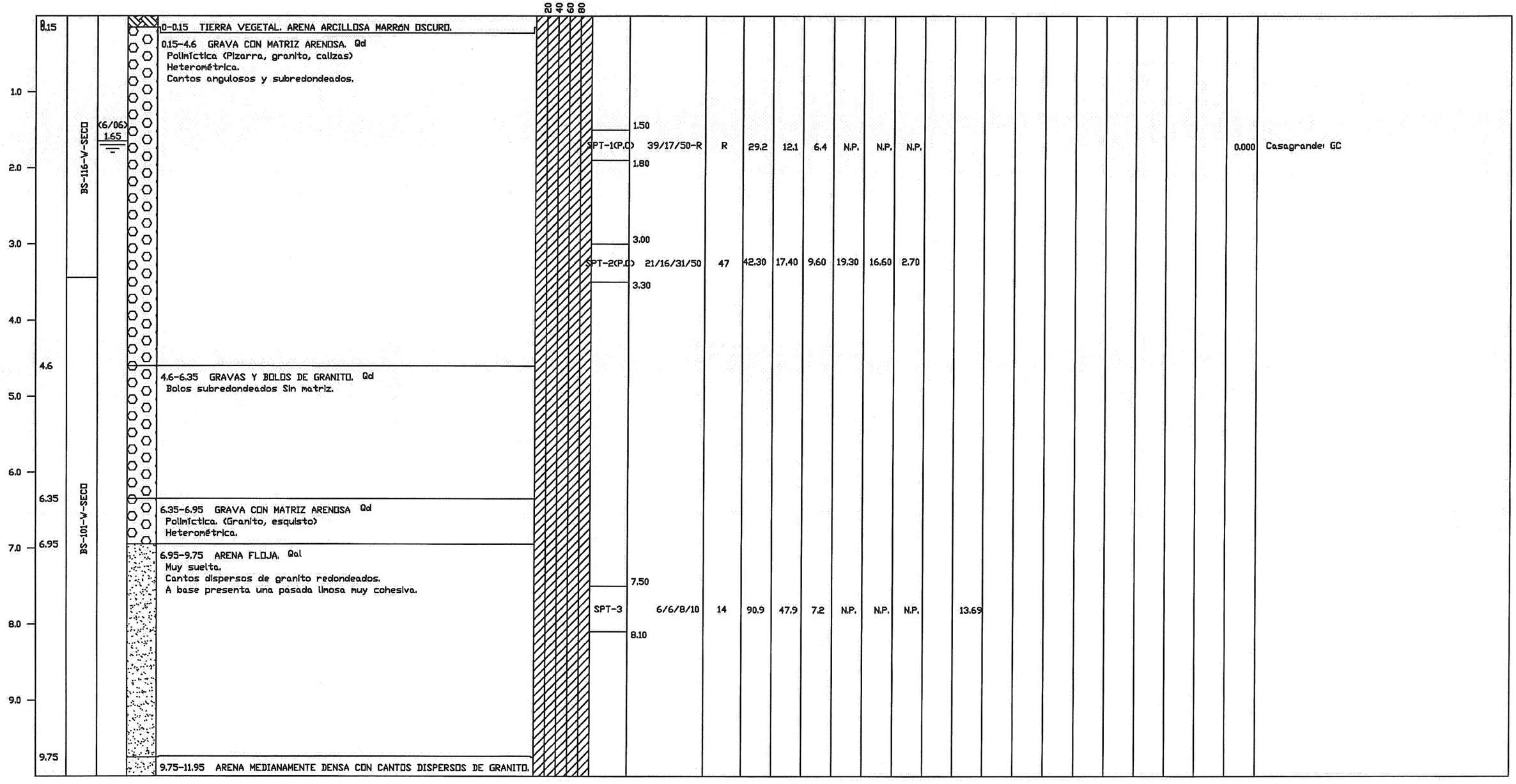
ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

Fecha: 05/06/03 06/06/03 | EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTECNICO

X= | MAQUINA: TP-50

Y= | SONDISTA: ESTEFAN

Z= | SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZALEZ



PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA TAMIZ 4	GRANULOMETRIA TAMIZ 40	GRANULOMETRIA TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG LP	LIMITES DE ATTERBERG IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR W_opt	PROCTOR DENSIDAD OPTIMA	CBR INDICE CBR	CBR DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	f'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
				0-0.15 TIERRA VEGETAL. ARENA ARCILLOSA MARRÓN OSCURO.																							
				0.15-4.6 GRAVA CON MATRIZ ARENOSA. Qd Polimíctica (Pizarra, granito, calizas) Heterométrica. Cantos angulosos y subredondeados.		SPT-1(P.C)	1.50 / 1.80	39/17/50-R	R	29.2	12.1	6.4	N.P.	N.P.	N.P.											0.000	Casagrande: GC
						SPT-2(P.C)	3.00 / 3.30	21/16/31/50	47	42.30	17.40	9.60	19.30	16.60	2.70												
				4.6-6.35 GRAVAS Y BOLOS DE GRANITO. Qd Bolos subredondeados Sin matriz.																							
				6.35-6.95 GRAVA CON MATRIZ ARENOSA Qd Polimíctica. (Granito, esquisto) Heterométrica.																							
				6.95-9.75 ARENA FLOJA. Qal Muy suelta. Cantos dispersos de granito redondeados. A base presenta una pasada limosa muy cohesiva.		SPT-3	7.50 / 8.10	6/6/8/10	14	90.9	47.9	7.2	N.P.	N.P.	N.P.		13.69										
				9.75-11.95 ARENA MEDIANAMENTE DENSA CON CANTOS DISPERSOS DE GRANITO.																							

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-35

Hoja: 2 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

TRAMO LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO XI. PLATAFORMA.

Fecha: 05/06/03 06/06/03

X=

Y=

Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO

MAQUINA: TP-50

SONDISTA: ESTEFAN

SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZÁLEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
					20 40 60 80																					
11.0				9.75-11.95 ARENA MEDIANAMENTE DENSA CON CANTOS DISPERSOS DE GRANITO. A partir de 11,30 presenta intercalaciones de pasadas más limosas. Qal		SPT-4	9.75	7/9/11/16	20																	
12.0	11.95	BS-101-V-SECO		11.95-13.35 ARENA LIMOSA DENSA. SM Qal Color gris-marrón oscuro.		SPT-5	10.35 11.95	13/18/19/28	37	97.9	88.60	68.20	NP	NP	NP			19.25								
13.0	13.35			13.35-13.9 ARENA DE GRANO GRUESO CON ALGO DE LIMO. SP Qal Color amarillo-grisaceo.			12.55																			
14.0	13.9			13.9-15.6 ARENA DE GRANO GRUESO CON INDICIOS DE FINOS (LIMO). SW Qal Densas. Color amarillo-grisaceo.																						
15.0						SPT-6	15.00	12/14/17/23	31																	
16.0	15.6	BS-86-V-SECO		15.6-27.1 ARENAS CON BASTANTE LIMO - FANGOSAS. SM Qal Color gris-negruzco Olor fétido. Muy homogeneas, grano medio a fino.			15.60																			
17.0																										
18.0						SPT-7	17.70	6/4/7/14	11	98.3	72.4	30.6	N.P.	N.P.	N.P.		11.27									
19.0		BS-76-V-SECO					18.30																			

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-35

Hoja: 3 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TONEL DE VIELLA.

Fecha: 05/06/03 06/06/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
MAQUINA: TP-50
SONDISTA: ESTEFAN
SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZÁLEZ

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	TAMIZ 40	TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LP	IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
21.0				15.6-27.1 ARENAS CON BASTANTE LIMO - FANGOSAS. SM Qal Color gris-negruzco Olor fétido. Muy homogeneas, grano medio a fino.	20 40 60 80																					
						MA-3	21.35 21.65																			
22.0																										
23.0																										
24.0			BS-76-W-SECO																							
25.0																										
26.0																										
27.0	27.1																									
				27.1-33.2 ARENA DE GRANO FINO ARCILLO-LIMOSA. SM-SC Qal FANGOSAS. Plásticas. Olor fétido. Color negruzco. Flojas.		MA-4	27.10 27.50			99.8	98.8	51.8	N.P.	N.P.	N.P.											Casagrande: GC
28.0																										
29.0																										

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SE-35

Hoja: 4 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

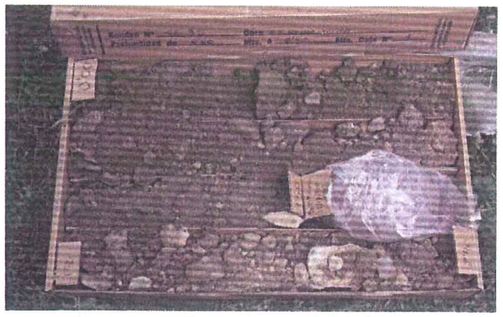
Fecha: 05/06/03 06/06/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: GABINETE GEOTÉCNICO
MAQUINA: TP-50
SONDISTA: ESTEFAN
SUPERVISOR: MIGUEL ANGEL FRANCO GONZALEZ

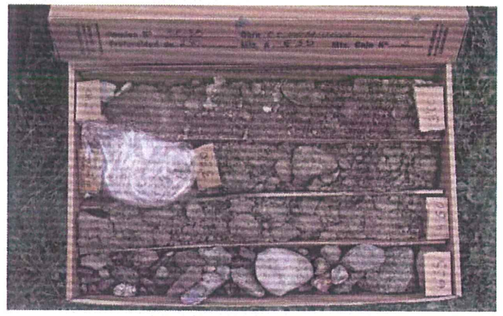
PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
31.0				27.1-33.2 ARENA DE GRANO FINO ARCILLO-LIMOSA. SM-SC Qal FANGOSAS. Plásticas. Olor fétido. Color negruzco. Flojas.	20 40 60 80																						
32.0						MA-5	32.00 32.70																				
33.0																											
33.2	BS-76-W-SECO			33.2-40.1 FANGOS, LIMOS ARCILLOSOS CON ALGO DE ARENA DE GRANO FINO. ML Qal Flojos. Color negruzco. Olor fétido.																							
34.0																											
35.0																											
36.0							36.55																				
37.0						MA-6	36.95			100	99.4	79.8	N.P.	N.P.	N.P.												
38.0																											
39.0							39.75																				
40.10						MA-7	40.00																				A 40.10. SE DEJA DE RECUPERAR MUESTRAS, SE CONTINUA LA PERFORACIÓN HASTA 47,50 m EN BUSCA DEL SUSTRATO ROCOSO SIN EXITO.



EMPLAZAMIENTO SE-35



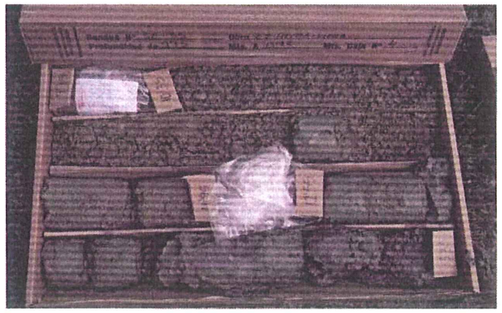
CAJA Nº1



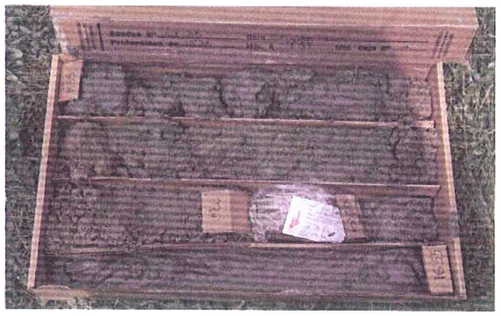
CAJA Nº2



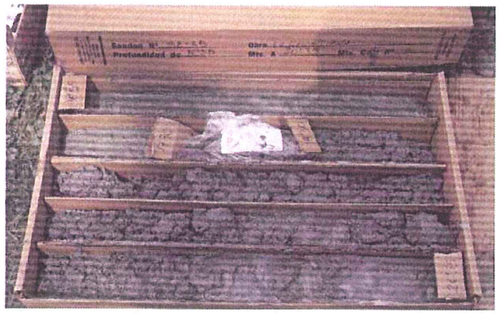
CAJA Nº3



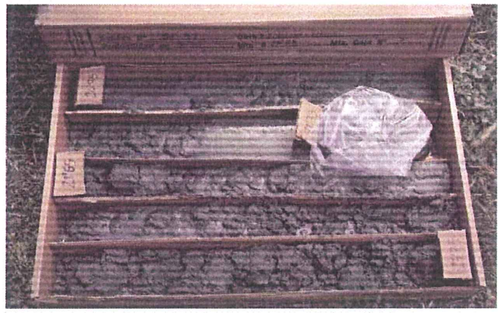
CAJA Nº4



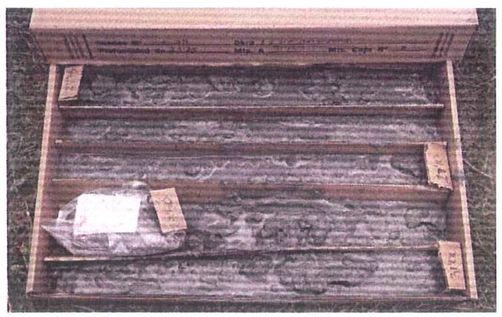
CAJA Nº5



CAJA Nº6



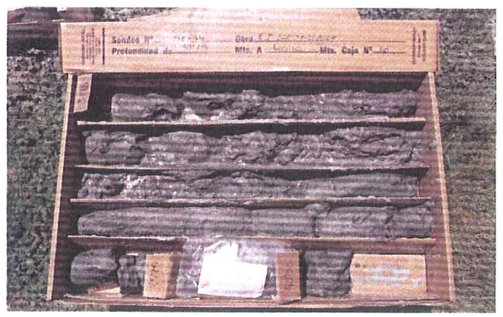
CAJA Nº7



CAJA Nº8



CAJA Nº9



CAJA Nº10

getinsa | SENER — U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-36

Hoja: 1 de 3

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 18/06/03 25/06/03 | EMPRESA DE SONDEOS: IGEOTEST/TECNICONTROL

X= | MAQUINA: TP-50/TP-40

Y= | SONDISTA: NORBERTO/VICENTE FERRANDO

Z= | SUPERVISOR: JESUS RUIZ-ROSO/SILVIA ARRATE

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	TAMIZ 40	TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LP	IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
0	BS-101-W-SECO			0-0.8 RELLENO ANTRÓPICO. Ra Gravas angulosas con algo de arena. Cantos de pizarra, granito y mezclas bituminosas.	20 40 60 80																						
0.8				0.8-6.1 GRAVAS ANGULOSAS DE PIZARRA Y GRANITO CON ALGO DE ARENA Y LIMO. Qd Medianamente densas. Tonos oscuros. Arena gruesa.		SPT-1	1.50	5/6/5/6	11	73.80	17.80	7.00	NP	NP	NP			6.15									Casagrande: GC
							2.10																				
						SPT-2	3.50	22/23/13/15	36	57.50	23.50	11.80	21.50	18.60	2.90			5.42								0.105	
							4.10																				
						SPT-3	5.50	13/12/17/16	29	50.10	16.20	8.20	NP	NP	NP			6.35									
6.1	BD-101-D-AGUA			6.1-9.8 BOLOS DE GRANITO Y PIZARRA ARENOSOS. Qd Muy densos.			6.10																				
						SPT-4	7.70 7.75	50-R	R																		
	BS-101 W-SECO																										
	BD-101 D-AGUA					SPT-5(P.C)	9.30	24/69-R	R																		
9.8				9.8-10 BOLO DE GRANITO.			9.60																				
10																											

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-36

Hoja: 2 de 3

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TONEL DE VIELLA.

Fecha: 18/06/03 25/06/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: IGEOTEST/TECNICONTROL
MAQUINA: TP-50/TP-40
SONDISTA: NORBERTO/VICENTE FERRANDO
SUPERVISOR: JESUS RUIZ-ROSO/SILVIA ARRATE

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	TAMIZ 40	TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LP	IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
10	BD-101-D-AGUA			10-10.55 BOLOS DE GRANITO Y PIZARRA ARENOSOS. Qd	20 40 60 80																						
10.55				10.55-10.7 BOLO CALIZO.																							
10.7				10.7-11 BOLO DE PIZARRA DE BAJA FISIBILIDAD, MUY SANA.																							
11.0 — 11				11-13.5 BOLOS DE GRANITO Y PIZARRA ARENOSOS. Qd																							
12.0 —							12.00																				
						SPT-6(P.C)	27/22/20/40		42																		
							12.60																				
13.0 —	BD-101-D-SECO																										
13.5			+	13.5-13.8 BOLO DE GRANITO																							
13.8							13.80																				
14.0 —				13.8-17 BOLOS Y GRAVAS DE GRANITO Y PIZARRA ARENOSOS. Qd		SPT-7(P.C)	26/45/65-R		R																		
							14.40																				
15.0 —																											
16.0 —	BD-101-D-AGUA						16.20																				
						SPT-8(P.C)		50-R	R																		
							16.50																				
17.0 — 17				17-18 GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA. Qd Tonos grises-ocres. Cantos de pizarra y granito angulosos de tamaño centimétrico.																							
18.0 — 18						SPT-9(P.C)	18.00 18.07	50-R	R																		
18.2				18-18.2 BOLO DE PIZARRA INTENSAMENTE FRACTURADA.																							
18.5			+	18.2-18.5 GRAVAS DE TONOS GRIS CLARO CON MATRIZ ARENO-LIMOSA. Qd Cantos angulosos de pizarra.																							
18.9			+	18.5-18.9 BOLO GRANITO ALTERADO. Fuertemente alterado a arena. GM-V. Se conservan algunos cantos que se desmenuzan con los dedos.																							
19.0 —	BS-101-W-SECO			18.9-21.5 GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA. Qd Cantos subangulosos de tamaño centimétrico de pizarra y granito.																							

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-36

Hoja: 3 de 3

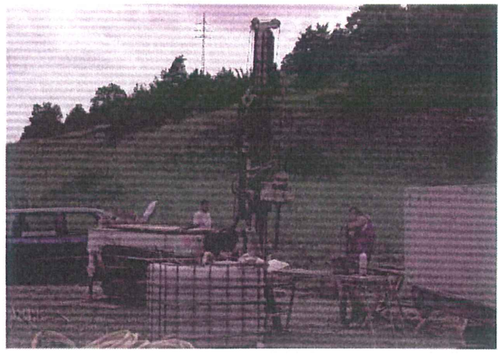
MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

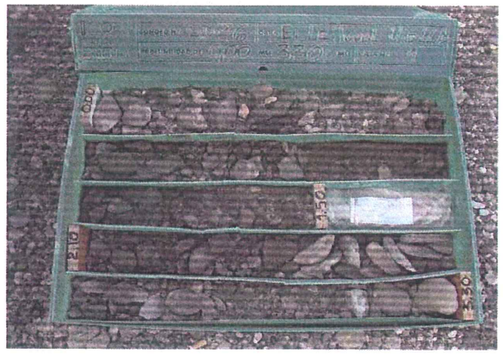
Fecha: 18/06/03 25/06/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: IGEOTEST/TECNICONTROL
MAQUINA: TP-50/TP-40
SONDISTA: NORBERTO/VICENTE FERRANDO
SUPERVISOR: JESUS RUIZ-ROSO/SILVIA ARRATE

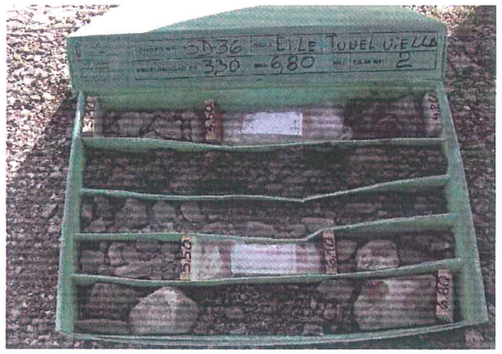
PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	f'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
					20 40 60 80																					
21.0	BS-86-W-SECO			18.9-21.5 GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA. Qd Cantos subangulosos de tamaño centimétrico de pizarra y granito.																						
21.5 21.6				21.5-21.6 CANTOS DE GRANITO Y CUARCITA.																						
21.9	BS-W 86-AG			21.6-21.9 BOLO DE CUARCITA																						
22.0				21.9-22.2 BOLO DE PIZARRA.		SPT 10cm P.C	22.00 22.01	50-R	R																	
22.2 22.3				22.2-22.3 BOLO DE CUARCITA																						
23.0	BS-86-W-SECO			22.3-24.05 GRAVAS CON CANTOS DE PIZARRA Y BOLOS DE CUARCITA. Qd A 22.85 abundante matriz arenosa de grano grueso.																						
24.0	24.05					SPT=11cm	24.00 24.05	50-R	R																	
25.0																										
26.0																										
27.0																										
28.0																										
29.0																										



EMPLAZAMIENTO SD-36



CAJA Nº1



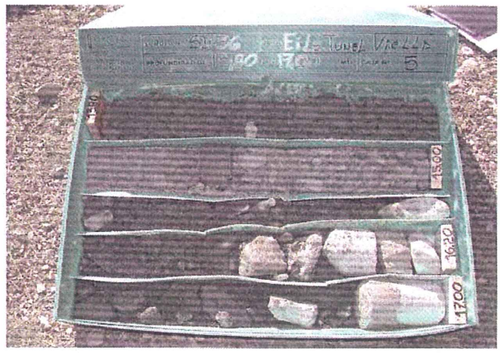
CAJA Nº2



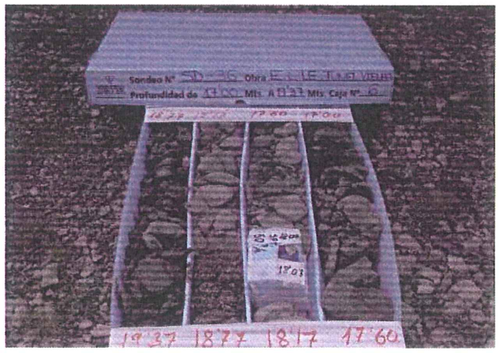
CAJA Nº3



CAJA Nº4



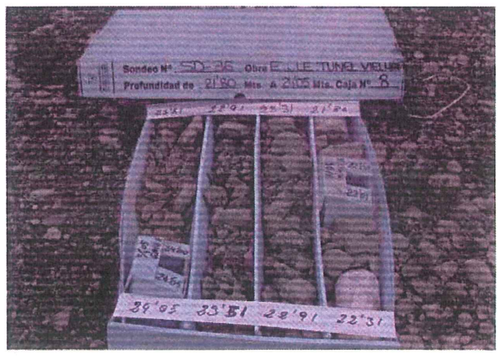
CAJA Nº5



CAJA Nº6



CAJA Nº7



CAJA Nº8

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-37

Hoja: 1 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 02/07/03 11/07/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: TECNICONTROL CASTELLÓN
MAQUINA: TP-40
SONDISTA: VICENTE FERRANDO
SUPERVISOR: SILVIA ARRATE

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
0.1	BS-116-W-SECO			0-0.1 TIERRA VEGETAL	20 40 60 80																						
				0.1-5.9 RELLENO ANTRÓPICO. R1 Gravas con escasa matriz arenosa de grano fino. Cantos subangulosos de pizarra de hasta 10 cm de diámetro mayor. A 2.00 Pasadas arenosas. Algo húmedas. A 3.20 abundante matriz arenosa.			2.00																			
						SPT-1	2.60	7/6/6/5	12																		
							4.00																				
						SPT-2(P.C)		1/1/1/1	2																		
							4.60																				
5.9	BS-101-SECO			5.9-6.6 Arena con cantos dispersos de hasta 1 cm de diametro. R1 subredondeados. Compactas y húmedas.			6.00																				
						SPT-3(P.C)		2/7/6/6	13																		
6.6							6.60																				
6.8				6.6-6.8 BOLO DE PIZARRA.																							
				6.8-15.1 GRAVAS CON ESCASA MATRIZ ARENOSA. R1 A 7.20 la matriz arena-limosa se hace abundante, húmedas. Algún bolo de pizarra subredondeado. A 14 mmatriz arenosa de grano grueso abundante.			8.00																			
						SPT-4		4/4/2/3	6																		
							8.60																				

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-37

Hoja: 2 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 02/07/03 11/07/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: TECNICONTROL CASTELLÓN
MAQUINA: TP-40
SONDISTA: VICENTE FERRANDO
SUPERVISOR: SILVIA ARRATE

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA TAMIZ 4	GRANULOMETRIA TAMIZ 40	GRANULOMETRIA TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG LP	LIMITES DE ATTERBERG IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR W_opt	PROCTOR DENSIDAD OPTIMA	CBR INDICE CBR	CBR DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
					20 40 60 80																						
11.0				6.8-15.1 GRAVAS CON ESCASA MATRIZ ARENOSA. R1 A 7.20 la matriz areno-limosa se hace abundante, húmedas. Algún bolo de pizarra subredondeado. A 14 mmatriz arenosa de grano grueso abundante.		SPT-5	10.00 10.60	8/10/8/11	18	41.40	11.20	6.30	18.20	16.60	1.70		1.02									
12.0																											
13.0						SPT-6	12.50 13.10	8/18/13/13	31																		
14.0																											
15.0						SPT-7(P.C)	14.50 15.10	16/16/9/5	25																		
15.1 15.2		BS-101-V-SECO		15.1-15.2 BOLO DE PIZARRA 15.2-16.5 BOLOS DE PIZARRA Y GRANITO SUBREDONDEADOS CON MATRIZ LIMOSA. Qd																							
16.0																											
16.5		(11/07) 16.7		16.5-17.5 ARENAS CON CANTOS DISPERSOS DE TONALIDADES MARRONES. Qd Húmedas. Poco compactas. Grano grueso, cantos dispersos subangulosos de hasta 4 cm.																							
17.0						SPT-8(P.C)	16.80	8/6/6/4	12																		
17.5																											
18.0				17.5-19 GRAVAS ANGULOSAS CON ESCASA MATRIZ ARENOSA Y GRAVILLA. Qd Cantos poligénicos ígneos y metamórficos de hasta 6 cm. Niveles de bolos graníticos y metamórficos de hasta 13 cm. A base pasadas arenosas con gravilla.			17.40																				
19.0	19			19-19.6 BOLO METAMÓRFICO.		SPT-9(P.C)	19.00 19.40	40/50/50-R	R	54.80	14.80	8.00	N.P	N.P	N.P		4.63									0.038	
	19.6			19.6-24 ARENA MARRÓN DE GRANO GRUESO. Qd Húmeda. Medianamente compacta con cantos dispersos subredondeados que aumentan a base del tramo. Bolos de granito dispersos.																							

getinsa SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-37

Hoja: 3 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVÍA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA.

Fecha: 02/07/03 11/07/03
X=
Y=
Z=

EMPRESA DE SONDEOS: TECNICONTROL CASTELLÓN
MAQUINA: TP-40
SONDISTA: VICENTE FERRANDO
SUPERVISOR: SILVIA ARRATE

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	f'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
					20 40 60 80																						
21.0				19.6-24 ARENA MARRÓN DE GRANO GRUESO. Qd Húmeda. Medianamente compacta con cantos dispersos subredondeados que aumentan a base del tramo. Bolos de granito dispersos.																						
22.0																											
23.0						SPT-10	22.60 23.20	4/5/16/8	21	74.60	45.00	32.50	25.40	21.40	13.13											0.045	
24.0	24																										
25.0		BS-101-W-SECO		24-25.7 ARENA LIMOSA A GRUESA DE TONOS MARRONES. Qd Húmeda. Cristales de cuarzo, feldespatos, plagioclasa. Medianamente compacta. Algo plástica. A 25.50 se hace poco compacta.																						
26.0	25.7 25.8 25.9			25.7-25.8 BOLO METAMÓRFICO. 25.8-25.9 ARENA FINA LIMO-ARCILLOSA. Qd 25.9-27.1 BOLOS DE GRANITO CON UN NIVEL DE 10 CM DE BOLOS DE PIZARRA.		SPT-11(P.C)	26.40 26.45	50-R	R																	
27.0	27.1			27.1-28.2 GRAVAS DE TONOS MARRÓN-ANARANJADOS CON CANTOS SUBANGULOSOS DE PIZARRA. Qd Matriz limo-arcillosa y arenosa. Medianamente consistente. Bolos de pizarra y granito.																						
28.0	28.2			28.2-28.7 ARENA LIMOSA MARRÓN-ANARANJADA. Qd Algo compacta. Cantos subangulosos dispersos de pizarra y granito.			28.80																			
29.0	28.7			28.7-29.8 GRAVAS CON MATRIZ ARENOSA DE GRANO GRUESO. Qd Tonalida marrón. Cantos subangulosos de pizarra y granito.		SPT-12(P.C)	29.40	10/14/15/12	29																	
	29.8 29.9			29.8-29.9 BOLO METAMÓRFICO.																						

getinsa | SENER
U.T.E GETINSA - SENER

SONDEO: SD-37

Hoja: 4 de 4

MINISTERIO DE FOMENTO

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA-TUNEL DE VIELLA.

Fecha: 02/07/03 11/07/03

X=

Y=

Z=

EMPRESA DE SONDEOS: TECNICONTROL CASTELLÓN

MAQUINA: TP-40

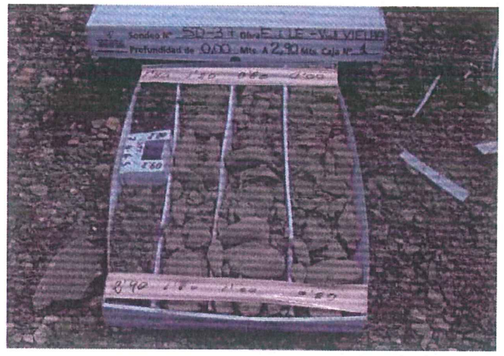
SONDISTA: VICENTE FERRANDO

SUPERVISOR: SILVIA ARRATE

PROFUNDIDAD	DIAMETRO Y TIPO DE PERFORACION	AGUA	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	RECUPERACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA	GOLPEO	S.P.T.	GRANULOMETRIA: TAMIZ 4	GRANULOMETRIA: TAMIZ 40	GRANULOMETRIA: TAMIZ 200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	LIMITES DE ATTERBERG: LP	LIMITES DE ATTERBERG: IP	DENSIDAD SECA	HUMEDAD NATURAL	PROCTOR: W_opt	PROCTOR: DENSIDAD OPTIMA	CBR: INDICE CBR	CBR: DENSIDAD (%Proctor)	COMP. SIMPLE	c'	φ'	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	OBSERVACIONES
					20 40 60 80																					
30.2				29.9-30.2 ARENA ROJIZA DE GRANO GRUESO CON ALTO CONTENIDO EN LIMOS. Cristales de mica, cuarzo, plagioclasa y feldespatos.																						
30.3				30.2-30.3 BOLO DE PIZARRA. Qd																						
30.9	BS-101-W-SECO			30.3-30.9 GRAVAS DE TONALIDADES GRIS-ROJIZAS CON CANTOS SUBANGULOSOS DE PIZARRA. Qd Matriz areno-limosa, pasadasnegras. Algún bolo disperso de pizarra.																						
31.0																										
31																										
31.2				30.9-31 BOLO DE GRANITO.																						
31.3	BS-86-W-SECO			31-31.2 GRAVAS ALGO COMPACTAS MARRÓN-NEGRAS. Qd			31.70																			
32.0				31.2-31.3 BOLO DE PIZARRA		SPT-13(P.C)	16/42/19/18		61																	
32.5				31.3-32.5 GRAVAS CON ESCASA MATRIZ ARENOSA. Qd Presenta bolos de pizarra.			32.30																			
33.0																										
34.0																										
35.0																										
36.0																										
37.0																										
38.0																										
39.0																										



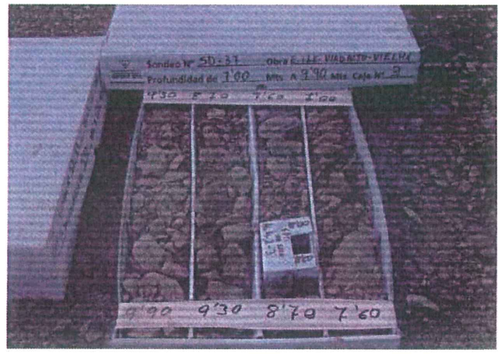
EMPLAZAMIENTO SE-37



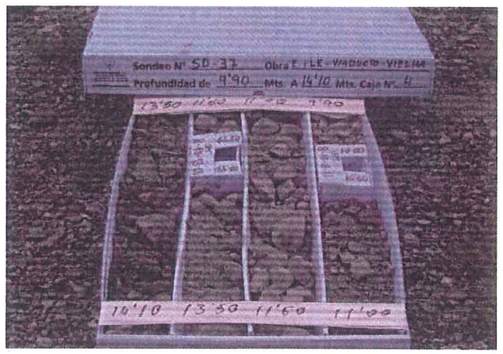
CAJA Nº1



CAJA Nº2



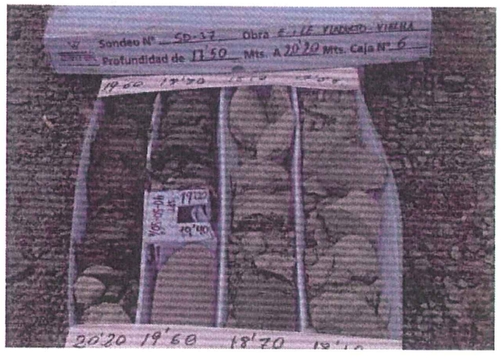
CAJA Nº3



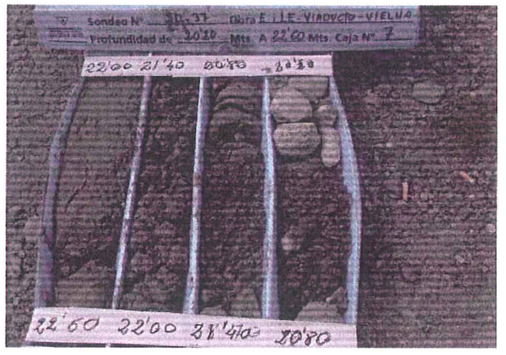
CAJA Nº4



CAJA Nº5



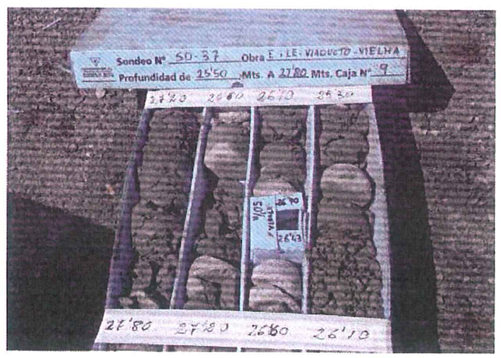
CAJA Nº6



CAJA Nº7



CAJA Nº8



CAJA Nº9



CAJA Nº10

gessing

FECHA DE INICIO 31/5/95 FECHA DE TERMINO 31/5/95 PUNTO KILOMETRICO 1+920

OBRA ACONDICIONAMIENTO [illegible] BOLSCA - BONO

COORDENADAS X: Y: Z:

SONDEO Nº SF-1

HOJA 1 DE 1

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: PROFUN. (m)	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO: REPRESEN. GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION % (20 40 60 80)	MUESTRAS Y ENSAYOS: TIPO (2)	MUESTRAS Y ENSAYOS: COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N GOLPES/30 cm. R.Q.D. (ROCAS) (20 40 60 80 100)	GRANULOMETRIA % QUE PASA: 0. max.	# 5	# 40	# 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD %: WL	Wp	W	PESO SECA: Yd	COMPRESION SIMPLE: Kg/cm²	%	DEF. EDOM: εc	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS %: M.O.	SULFA. SO4	CARBO. CO2 Ca	RESISTENCIA AL CORTE: C Kg/cm²	φ°	OTROS ENSAYOS (3)
	1		CANTOS Y BLOQUES CALCAREOS DE HASTA 30 cm CON MATRIZ ARENOSA EN UNA PROPORCION ESCASA	110	Rp																						
	2				Rw																						
	3		DOLOMIAS NEGRUZCAS COMPACTAS CON LAS JUNTAS A 45º RELLENAS POR VENAS CALCITICAS				TR	3.00										327									
	4																										
	5																										
	6			98	Rd																						
	7																										
	8																										
	9																										
	10																										
	11																										
	12																										
	13																										
	14																										
	15																										
	16																										
	17																										
	18																										
	19																										

(1) TIPO DE SONDEO

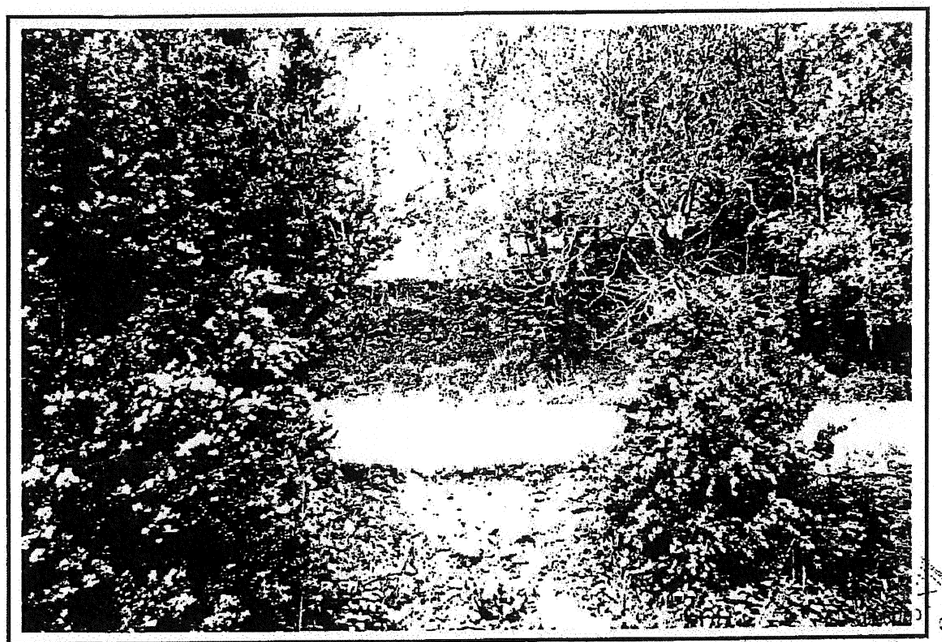
Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
Rp Rotopercusion
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA
SPT E. Estándar.
SPT° E. Estándar Ciego
SH Shelby.
MI Muestra Inalterada
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

(3) OTROS ENSAYOS

SUPERVISOR: MANUEL RAMIREZ
SONDISTA: PROYEX
TIPO DE MAQUINA: RH-400

OBSERVACIONES:



Emplazamiento del sondeo ST-5

002 ACTM Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

Gessing

OBRA ACONDICIONAMIENTO LP HUESCA – BONO

FECHA DE INICIO 18/5/95 FECHA DE TERMINO 22/5/95 PUNTO KILOMETRICO 21+200

COORDENADAS X: Y: Z:

SONDEO Nº ST-5

HOJA 1 DE 1

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL ESTRATIGRAFICO	PROFUN. (m)	REPRESENTACION GRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	DIAMETRO	T. SONDEO (1)	RECUPERACION %	MUESTRAS ENSAYOS TIPO (2)	MUESTRAS ENSAYOS COTAS	E. ESTANDAR (S.P.T.) N. GOLPES/30 cms. R.Q.D. (ROCAS)	GRANULOMETRIA % QUE PASA D.max.	GRANULOMETRIA % QUE PASA Ø 5	GRANULOMETRIA % QUE PASA Ø 40	GRANULOMETRIA % QUE PASA Ø 200	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wl	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % Wp	PLASTICIDAD Y HUMEDAD % W	Yd	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	COMPRESION SIMPLE %	DEF. EDOM Ec	Cc	M.O.	COMPONENTES ACCESORIOS % SULFA. SO_3	COMPONENTES ACCESORIOS % CARBO. CO_3Ca	RESISTENCIA AL CORTE Kg/cm²	RESISTENCIA AL CORTE ϕ°	OTROS ENSAYOS (3)
SECO		1		CAPA VEGETAL ARENOSA CON CANTILLOS, NEGRUZCA																								
		2		ARENA MEDIA CON POCOS FINOS NEGRUZCA																								
		3		ARENA MEDIA ARCILLOSA DE COLOR MARRON A MARRON-ROJIZO	131	Rw		MI	1.00–1.60	50																		
		4		GRAVAS GRANITICAS CON ALGUNA CALCAREA CON TAMAÑOS MEDIOS EN TORNO A 5 cm CON MATRIZ ARENO-LIMOSA	116			SPT*	3.00–3.60																	
		5																										
		6																										
		7		BOLOS CON TAMAÑOS MEDIOS DE 10–12 cm GRANITICOS Y CALCAREOS CON MATRIZ ARENO-LIMOSA	101	Rp		SPT*	6.00–6.20																	
		8																										
		9																										
		10																										
		11																										
		12																										
		13																										
		14																										
		15																										
		16																										
		17																										
		18																										
		19																										

SUPERVISOR: MANUEL RAMIREZ

SONDISTA: PROYEX

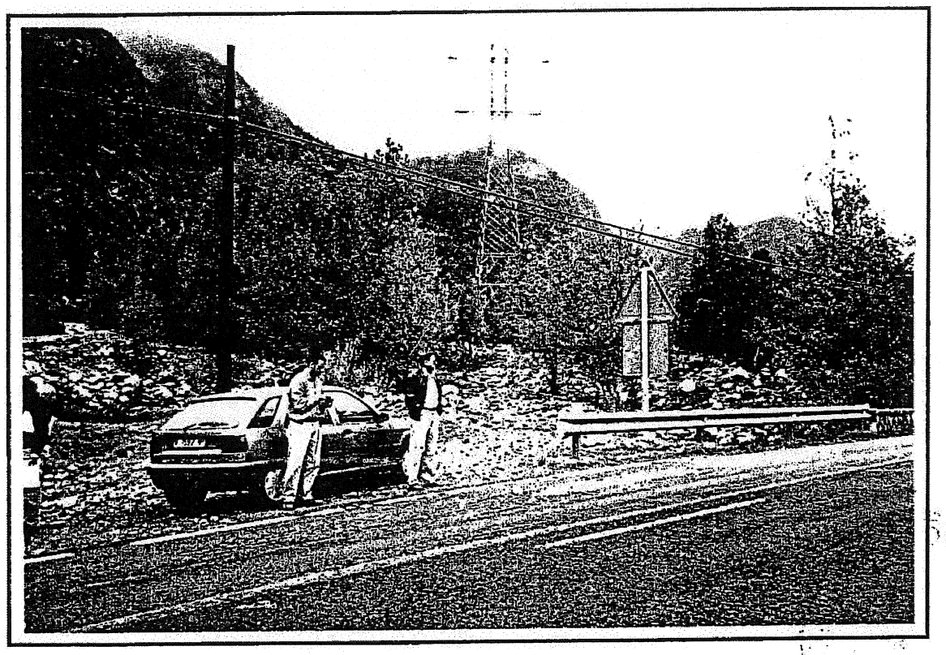
TIPO DE MAQUINA: RH-400

OBSERVACIONES:

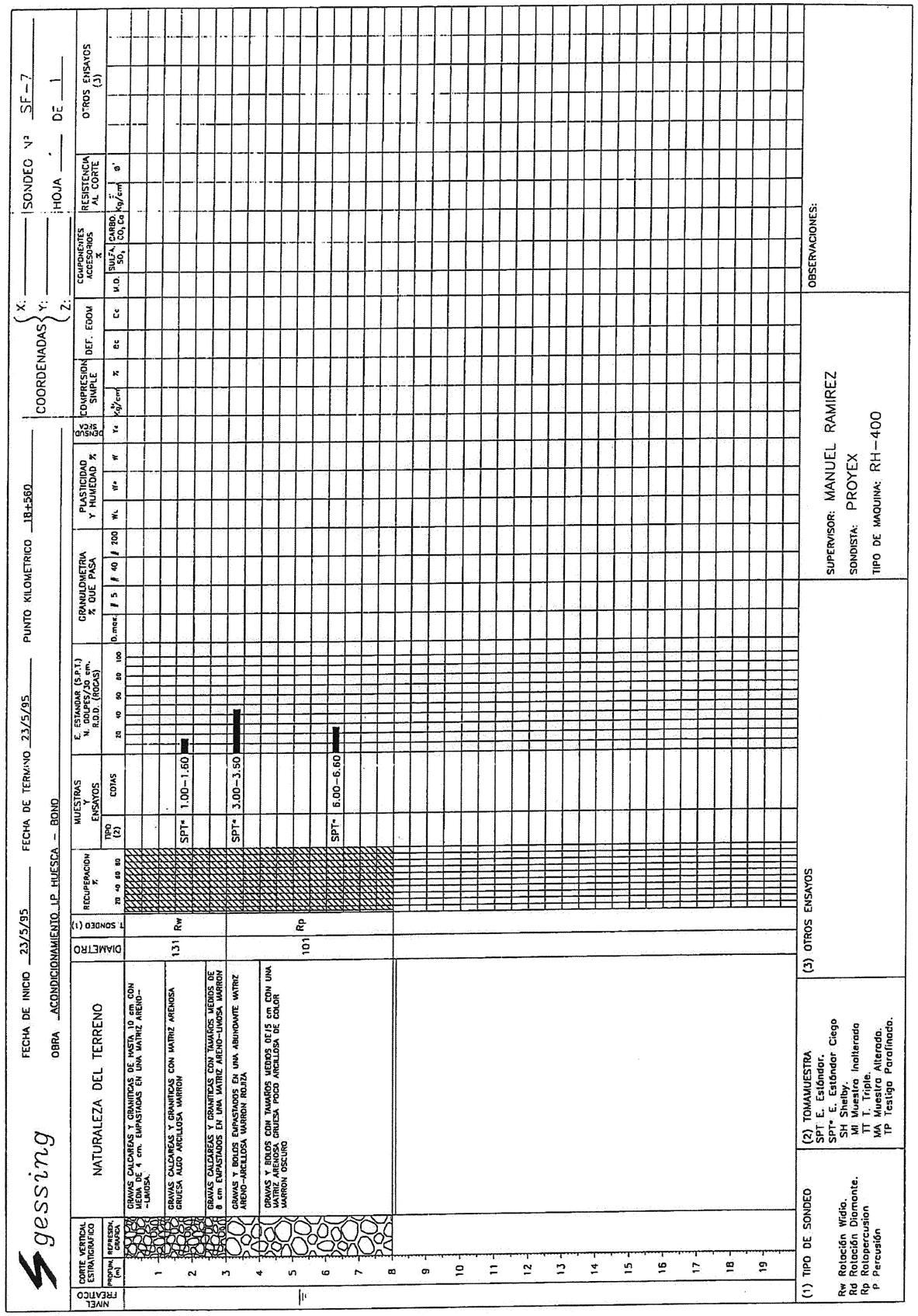
(1) TIPO DE SONDEO
Rw Rotación Widia.
Rd Rotación Diamante.
Rp Rotapercusion
P Percusión

(2) TOMAMUESTRA
SPT E. Estándar.
SPT* E. Estándar Ciego
SH Shelby.
MI Muestra Inalterada
TT T. Triple.
MA Muestra Alterada.
TP Testigo Parafinado.

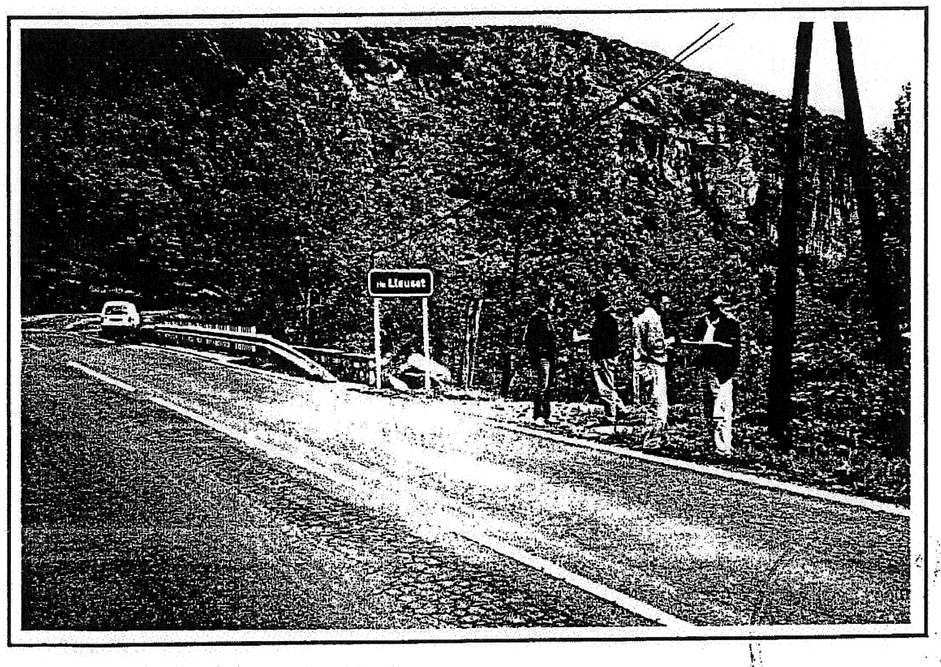
(3) OTROS ENSAYOS



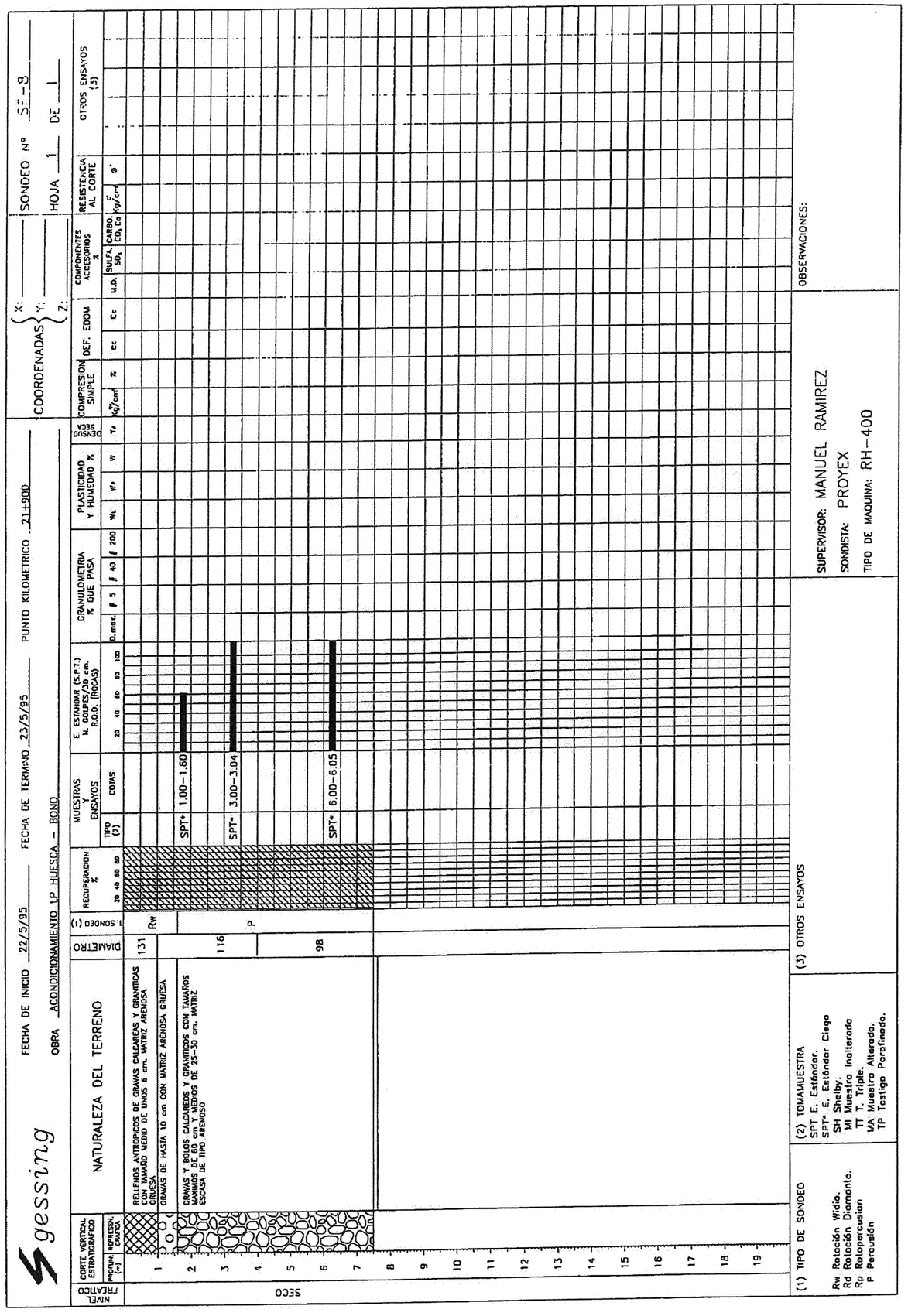
Emplazamiento del sondeo SF-7



laboratorios **PROYEX**, s.a.



Emplazamiento del sondeo SF-8



ACTU Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

Apéndice nº2
FICHAS DE CALICATAS

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº:	T1-C1	Cliente:	AUDING	Máquina:	BENATI G53
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha realización:	11/06/09	Empresa:	G3
Municipio:	Sopeira				

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161



Suelo superficial limo-arenoso. Presencia de algunas raíces y de algunos restos cerámicos.

Limos arcillosos con raices i algunas gravas de diámetro 2-3 cm. A partir de -1.4 metros se detecta un aumento de gravas angulosas.

Cota de finalización de la calicata

Muestras		Ensayos de laboratorio																						
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R. 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien. Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	1.0 a 1.2	16	34.3	49.7	43	22.4	20.6	SC-CH	1.93	9.97			5.9	5.8				0.14	0.0	22	0.93



Fotografia 1. Emplazamiento de la calicata T1-C1.



Fotografia 2. Vista de la cata T1-C1



Fotografia 3 . Vista de los materiales extraidos en la cata T1-C1.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T2B-C1	Cliente: AUDING	Máquina: BENATI G53	Coordenadas UTM:		Técnico:
Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha realización: 11/06/09	Empresa: G3	X:		Xavier Martí Armengol Geologo nº Col.5161
Municipio: Bonansa			Y:		
			Z:		

Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales	Muestras: Tipo de muestra	Muestras: Prof. de extracción (m)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido): Tamíz 5 mm	Granulometria (%retenido): Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	Límites d'Atterberg: W.P.	Límites d'Atterberg: I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat: Dens. màxima (gr/cm³)	Proctor modificat: Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R.: 95 % CBR	Índice C.B.R.: Hinchamineto (%)	Col·lapse: Índice colapso, I (%)	Col·lapse: Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien.: Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Pressión de hinchamien.: Incham. en descàrga (%)	Matéria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Yesos (% SO4Ca.H20)	Sales solubles (%)
0.0																												
0.5																												
1.0		Fácil	Seco	Regular		Unitat R	Relleno de arenas, limos i abundante runa (baldosas, ladrillos, yeso, algunos plásticos, vidrio, etc..)	MA-1	0.8 a 1.2																				
1.5																												
2.0							Cota de finalización de la calicata																					
2.5																												
3.0																												
3.5																												
4.0																												
4.5																												



Fotografia 4. Emplazamiento de la calicata T2B-C1.



Fotografia 5. Vista de la cata T2B-C1



Fotografia 6. Vista de los materiales extraidos en la cata T2B-C1.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

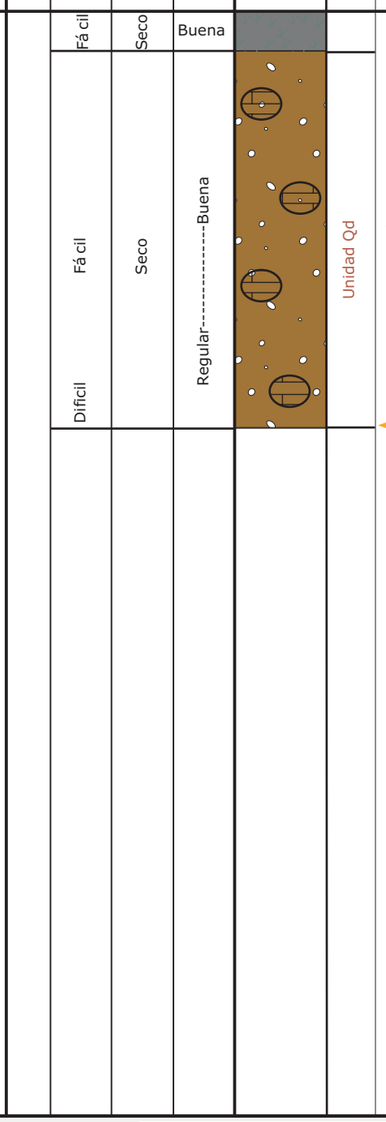
Calicata nº: T2B-C2 | **Cliente:** AUDING | **Máquina:** BENATI G53

Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella | **Fecha realización:** 11/06/09 | **Empresa:** G3

Municipio: Sopeira

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161



Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
0.0		Fá cil	Seco	Buena			Suelo vegetal negruzco.
0.5		Fá cil	Seco	Regular----------Buena		Unidad Qd	Arenas medias marrones con gravillas de diámetro medio 2 cm, y bolos de hasta 0.5m de diámetro, los cuales dificultan su excavación.
1.0							
1.5		Dificil					Cota de finalización de la calicata
2.0							
2.5							
3.0							
3.5							
4.0							
4.5							

Muestras		Ensayos de laboratorio																				
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R. 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien. Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	1.0 a 1.2	63.1	22.5	14.4	--	--	--	GM	2.24	6.21			2.6	2.6				0.6	0	36	0.99



Fotografia 7. Emplazamiento de la calicata T2B-C2.



Fotografia 8. Vista de la cata T2B-C2



Fotografia 9 . Vista de los materiales extraidos en la cata T2B-C2.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T 3BC- C 1
Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella
Municipio: Pont de Suert
Cliente: AUDING
Fecha realización: 11/06/09
Máquina: BENATI G53
Empresa: G3

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161

Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
0.0 – 1.5		Fácil	Seco	Regular----------Buena		Unidad Qcol	Arenas y arenas limosas con abundantes gravitas de pequeño diámetro y de diámetro 3-4 cm. Estas gravas son mayoritariamente calcareas, y de morfología subredondeada. También hay algunos bolos de diámetro 0.4-0.5 metros.
1.5							← Cota de finalización de la calicata
2.0 – 4.5							

Muestras: Tipo de muestra; Prof. de extracción (m)

Ensayos de laboratorio:

Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R. 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien. Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	0.9 a 1.2	71.3	14.9	13.8	--	--	--	GM	2.21	5.91			5.1	5.1				0.05	0.0	20.0	0.89



Fotografia 10. Emplazamiento de la calicata T3BC-C1.



Fotografia 11. Vista de la cata T3BC-C1



Fotografia 12. Vista de los materiales extraidos en la cata T3BC-C1.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T3B-C2	Cliente: AUDING	Máquina: BENATI G53	Coordenadas UTM:		Técnico:
Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha realización: 11/06/09	Empresa: G3	X:		Xavier Martí Armengol Geologo nº Col.5161
Municipio: Pont de Suert			Y:		
			Z:		

Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales	Muestras: Tipo de muestra	Muestras: Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido): Tamíz 2 mm	Granulometria (%retenido): Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	Límites d'Atterberg: W.P.	Límites d'Atterberg: I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat: Dens. màxima (gr/cm³)	Proctor modificat: Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R.: 95 % CBR	Índice C.B.R.: Hinchamineto (%)	Col·lapse: Índice colapso, I (%)	Col·lapse: Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien.: Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Pressión de hinchamien.: Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
0.0		Fá cil	Seco	Buena			Suelo vegetal areno-limoso																					
0.5		Fá cil	Seco	Buena		Unidad Qt	Arenas limosas con alguna gravita	MA-1	0.9 a 1.2	20.7	46.1	33.2	27.3	20.7	6.6	SC-SM	2.06	8.79			3.0	3.0				0.12	0.0	24	0.85
1.0																												
1.5		Fá cil	Seco	Mala			Arenas con gravas grandes																					
2.0							Cota de finalización de la calicata																					
2.5																												
3.0																												
3.5																												
4.0																												
4.5																												



Fotografia 13. Emplazamiento de la calicata T3B-C2.



Fotografia 14. Vista de la cata T3B-C2



Fotografia 15. Vista de los materiales extraidos en la cata T3B-C2.

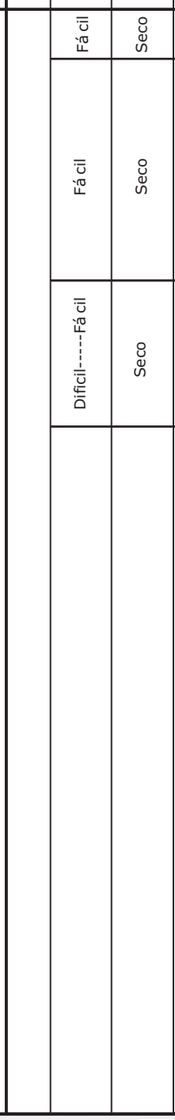
Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº:	T4-C1	Cliente:	AUDING	Máquina:	BENATI G53
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha realización:	11/06/09	Empresa:	G3
Municipio:	Pont de Suert				

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161



Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
	Fá cil	Seco	Buena			Suelo superficial con abundantes raices.
	Fá cil	Seco	Buena		Unidad Qt	Limos arenosos con algunas gavas y algunas raices. Color marrón-rojizo.
	Difícil----Fá cil	Seco	Buena			Limos arenosos con algunas gavas y algunos bolos de granito.
						← Cota de finalización de la calicata

Muestras		Ensayos de laboratorio																				
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R. 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien. Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	0.5 a 0.8	46.8	41.4	11.8	33.3	21.8	11.5	SP-SC	2.02	7.70			3.0	2.9				0.13	477	60	3.52



Fotografia 16. Emplazamiento de la calicata T4-C1.



Fotografia 17. Vista de la cata T4-C1



Fotografia 18. Vista de los materiales extraidos en la cata T4-C1.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T5A-C1 | **Cliente:** AUDING | **Máquina:** BENATI G53

Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella | **Fecha realización:** 11/06/09 | **Empresa:** G3

Municipio: Pont de Suert

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161

Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
0.0 – 4.5		Fácil	Seco	Regular		Unidad Qcol	Bloques angulosos de diámetro medio 15 cm en matriz areno-limosa de color marrón. Hasta la cota de -0.9 metros hay muchas raices.Hacia la base del nivel aparecen algunas gravas un poco más redondeadas.
2.0							← Cota de finalización de la calicata

Ensayos de laboratorio

Muestras: Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido): Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat: Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R.: 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse: Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien.: Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	1.0 a 1.3	45.9	41.4	12.7	--	--	--	SM	2.28	6.6			0.8	0.8				0.05	1174	72	1.17
2	1.3																				



Fotografia 19. Emplazamiento de la calicata T5A-C1.



Fotografia 20. Vista de la cata T5A-C1



Fotografia 21. Vista de los materiales extraidos en la cata T5A-C1.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T 5AC- C 1 | **Cliente:** AUDING | **Máquina:** BENATI G53

Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella | **Fecha realización:** 11/06/09 | **Empresa:** G3

Municipio: Vilaller

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161

Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
0.0		Fá cil	Seco	Buena			Suelo vegetal de color marrón rojizo
0.5							
1.0		Fá cil	Seco	Buena		Unitat Qcol	Arcillas arenosas de color granatoso. Hay gravitas de pequeño diámetro provenientes de materiales del Bundsandstein. Esporadicamente hay alguna grava de mayor diámetro (3-4 cm)
1.5							
2.0							Cota de finalización de la calicata
2.5							
3.0							
3.5							
4.0							
4.5							

Muestras / Ensayos de laboratorio

Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R. 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien. Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	0.9 a 1.2	10.5	26.4	63.1	26.9	20.6	6.3	CL-ML	2.04	9.93			6.0	5.8				0.38	799	328	0.84



Fotografia 22. Emplazamiento de la calicata T5AC-C1.



Fotografia 23. Vista de la cata T5AC-C1

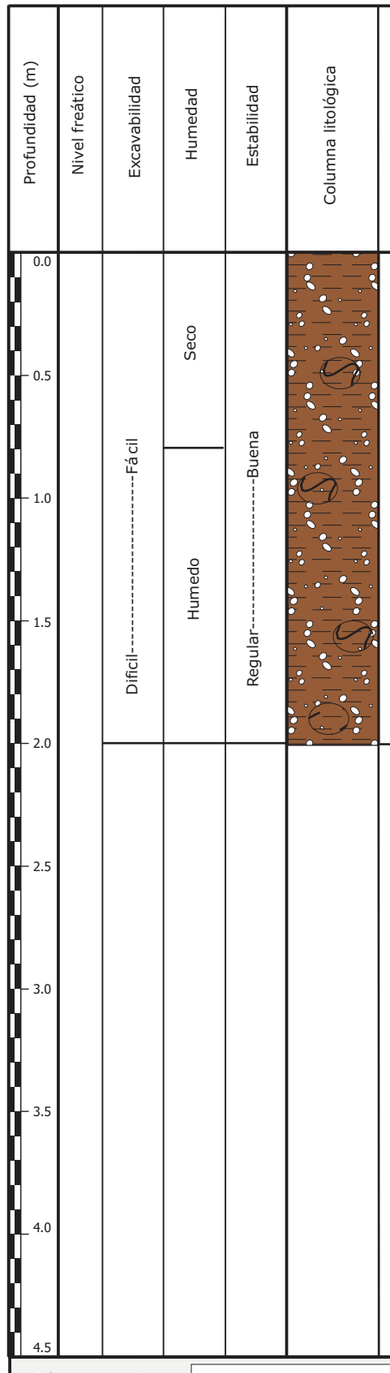


Fotografia 24. Vista de los materiales extraidos en la cata T5AC-C1.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº:	T6-C1	Cliente:	AUDING	Máquina:	BENATI G53	Coordenadas UTM: X: Y: Z:
Obra:	Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha realización:	11/06/09	Empresa:	G3	Técnico: Xavier Martí Armengol Geologo nº Col.5161
Municipio:	Vilaller					



Limos arenosos con arenas gruesas i gravitas de pequeño diámetro i abundantes gravas angulosas de pizarra, con un diámetro mínimo de 1cm y un diámetro máximo de 20cm. También hay algun bolo de pizarra de diámetro 0.4m.

Cota de finalización de la calicata

Muestras		Granulometria (%retenido)			Límites d'Atterberg			Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat		Índice C.B.R.	Col·lapse		Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien.		Matéria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm		W.L.	W.P.	I.P.		Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	95 % CBR	Hinchamineto (%)	Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)		Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)				
MA-1	1.0 a 1.3	70.4	17.4	12.2	32.3	21.4	10.9	GC	2.24	7.19			3.6	3.6				0.07	206	68	2.46



Fotografia 25. Emplazamiento de la calicata T6 -C2.



Fotografia 26. Vista de la cata T6-C2



Fotografia 27. Vista de los materiales extraidos en la cata T6-C2.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T 8AB- C 1	Cliente: AUDING	Máquina: BENATI G53	Coordenadas UTM:		Técnico:
Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella	Fecha realización: 11/06/09	Empresa: G3	X:		Xavier Martí Armengol Geologo nº Col.5161
Municipio: Montanuy			Y:		
			Z:		



Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
0.0		Fá cil	Seco	Buena			Suelo vegetal limo-arcilloso.
0.5		Fá cil	Seco	Buena			Limos arenosos con algunas gravas
1.0		Fá cil	Seco	Regular		Unidad Qt	Gravas polimicticas redondeadas en abundante matriz arenosa de grano medio. Encotramos gravas de pequeño diámetro con gravas de diámetro medio 3-4cm, y algun bolo de hasta 30 cm.
2.0							Cota de finalización de la calicata
2.5							
3.0							
3.5							
4.0							
4.5							

Muestras		Ensayos de laboratorio																					
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido)			Límites d'Atterberg			Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat		Índice C.B.R.		Col·lapse		Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien.		Matéria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
		Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm		W.L.	W.P.	I.P.		Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	95 % CBR	Hinchamineto (%)	Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)		Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)				
MA-1	0.7 a 1.0	41.3	44.4	14.3	--	--	--	SM	2.12	7.78		0.5	0.5					0.07	58	200	1.36



Fotografia 28. Emplazamiento de la calicata T8AB-C1.



Fotografia 29. Vista de la cata T8AB-C1



Fotografia 30. Vista de los materiales extraidos en la cata T8AB-C1.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T8B-C2 | **Cliente:** AUDING | **Máquina:** BENATI G53

Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella | **Fecha realización:** 11/06/09 | **Empresa:** G3

Municipio: Vilaller

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161

Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
0.0		Fá cil	Seco	Buena			Suelo superficial limo-arenoso
0.5		Fá cil	Seco	Buena			Limos arenosos con algunas gavas. Color marrón oscuro
1.0		Difícil----------Fá cil	Seco	Regular		Unidad Qd	Gravas y bolos de granito en abundante matriz limo arenosa.
1.5							Cota de finalización de la calicata
2.0							
2.5							
3.0							
3.5							
4.0							
4.5							

Muestras		Ensayos de laboratorio																						
Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R. 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien. Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	0.3 a 0.5	51.3	31	17.7	--	--	--	SM	1.97	11.5			4.2	4.1				0.07	528	124	0.09



Fotografia 31. Emplazamiento de la calicata T8B-C2.



Fotografia 32. Vista de la cata T8B-C2



Fotografia 33. Vista de los materiales extraidos en la cata T8B-C2.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

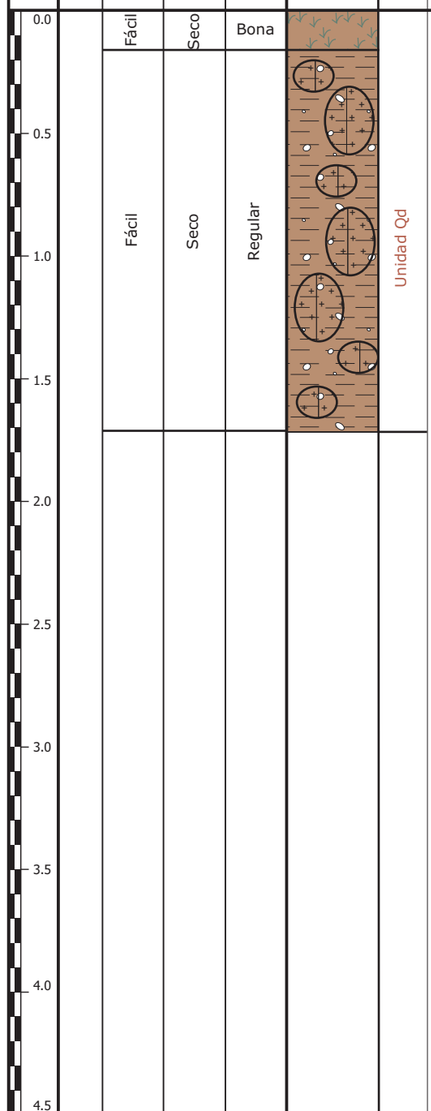
Calicata nº: T8A-C2 | **Cliente:** AUDING | **Máquina:** BENATI G53

Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella | **Fecha realización:** 11/06/09 | **Empresa:** G3

Municipio: Montanuy

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161



Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales
0.0 – 0.5		Fácil	Seco	Bona		Unidad Qd	Suelo vegetal limo-arenoso.
0.5 – 4.5		Fácil	Seco	Regular		Unidad Qd	Limos arenosos con bolos graniticos de siámetro mínimo 0.4 m y diámetro máximo 1 m. También hay algunas gravas de diámetro medio 1 cm.

Cota de finalización de la calicata

Muestras

Tipo de muestra	Prof. de extracción (m)
MA-1	0.8 a 1.1

Ensayos de laboratorio

Tipo de muestra	Granulometria (%retenido) Tamíz 2 mm	Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat Dens. màxima (gr/cm³)	Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R. 95 % CBR	Hinchamineto (%)	Col·lapse Índice colapso, I (%)	Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien. Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
MA-1	8.8	36.1	--	--	--	SM	1.75	15.4			6.5	6.4				0.14	1457	252	1.0



Fotografia 34. Emplazamiento de la calicata T8A-C2.



Fotografia 35. Vista de la cata T8A-C2



Fotografia 36. Vista de los materiales extraidos en la cata T8A-C2.

Observacions:

CALICATA MECÁNICA

Calicata nº: T10-C1 | **Cliente:** AUDING | **Máquina:** BENATI G53

Obra: Carretera N-230. Sopeira-Boca sud tunel de Viella | **Fecha realización:** 11/06/09 | **Empresa:** G3

Municipio: Montanuy

Coordenadas UTM:
X:
Y:
Z:

Técnico:
Xavier Martí Armengol
Geologo nº Col.5161

Profundidad (m)	Nivel freático	Excavabilidad	Humedad	Estabilidad	Columna litológica	Unidad geológica	Descripción de los materiales	Muestras: Tipo de muestra	Muestras: Prof. de extracción (m)	Ensayos de laboratorio: Granulometria (%retenido): Tamíz 2 mm	Granulometria (%retenido): Tamíz 0.08 mm	Límites d'Atterberg: W.L.	Límites d'Atterberg: W.P.	Límites d'Atterberg: I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Proctor modificat: Dens. màxima (gr/cm³)	Proctor modificat: Humedad òpt. (%)	Índice C.B.R.: 95 % CBR	Índice C.B.R.: Hinchamineto (%)	Col·lapse: Índice colapso, I (%)	Col·lapse: Pot. perc. colapso, I (%)	Hinchamiento libre (%)	Pressión de hinchamien.: Pre. màx. de hinch.(kg/cm²)	Pressión de hinchamien.: Incham. en descàrga (%)	Matèria orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg SO4)	Acidez (ml NaOH/Kg) Buaman Gully	Sales solubles (%)
0.0		Fácil	Seco	Regular		Unidad R	Relleno de alquitran, gravas i bolos. Color negruzco.																					
0.5																												
1.0		Fácil	Seco	Regular		Unidad Qcoalg	Gravas y bolos en matriz arenosa de grano medio y grueso. Color marrón.	MA-1	1.0 a 1.2	63.3	30.1	6.6	--	--	--	GW-GM	2.14	5.86			3.1	3.0				0.05	146	68	0.05
1.5							Cota de finalización de la calicata																					
2.0																												
2.5																												
3.0																												
3.5																												
4.0																												
4.5																												



Fotografia 37. Emplazamiento de la calicata T10-C1.



Fotografia 38. Vista de la cata T10-C1



Fotografia 39. Vista de los materiales extraidos en la cata T10-C1.

Observacions:

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

SITUACION:

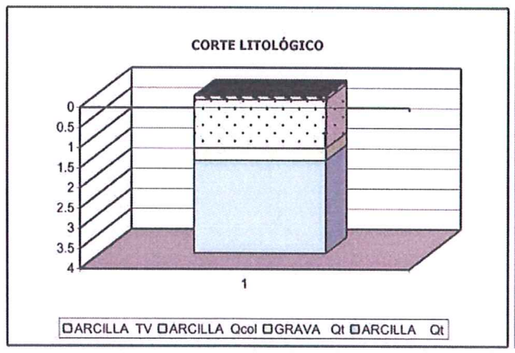
CALICATA: C-328

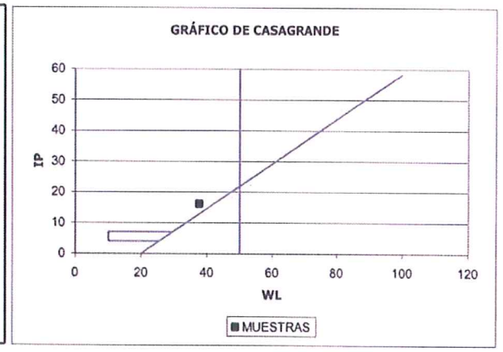
FECHA: May.-03

SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

MATERIAL	PROF1 (m)		
ARCILLA TV	0.00	0.10	DESCRIPCIÓN: (SV) ARCILLA con indicio de arena y grava fina marrón oscuro. AGUA: EXCAVACIÓN:
ARCILLA Qcol	0.10	1.30	DESCRIPCIÓN: (CL) ARCILLA con indicio de arena y grava fina angulosa marrón. (MODERADAMENTE FIRME) AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qt	1.30	1.60	DESCRIPCIÓN: (GC) GRAVA calcárea de bolos subangulosos y subredondeados limo arcillosa. Centil 1 m. AGUA: EXCAVACIÓN:
ARCILLA Qt	1.6	3.9	DESCRIPCIÓN: (CL) ARCILLA limosa, con indico de grava angulosa calcárea, marrón claro. (FIRME) Centil15 cm. Excavabilidad fácil. Paredes estables. A 2.40 el porcentaje de grava calcárea angulosa asciende a bastante AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	2.5	2.7	100	86.3	76.4	66.6	37.7	16.2	10.7								

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA SITUACION:

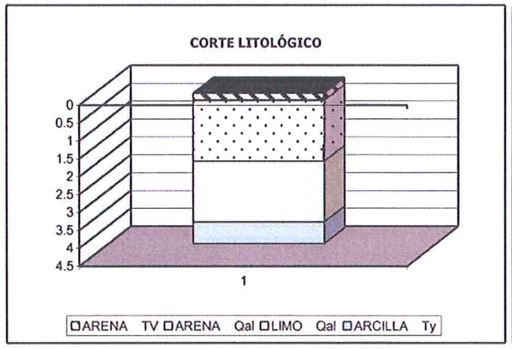
CALICATA: C-329

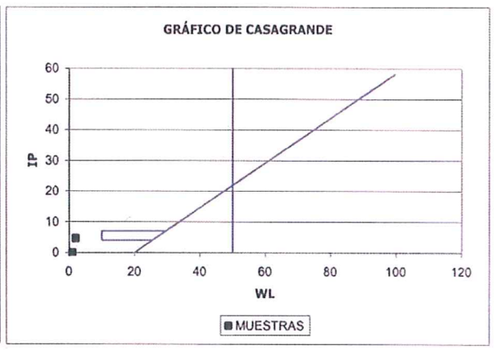
FECHA: May.-03

SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

MATERIAL	PROF1 (m)		
ARENA TV	0.00	0.20	DESCRIPCIÓN: (SV) ARENA fina con algo de arcilla marrón oscuro. AGUA: EXCAVACIÓN:
ARENA Qal	0.20	1.90	DESCRIPCIÓN: (SW) ARENA fina gris oscuro. (FLOJA) Excavablilidad fácil. Paredes inestables (desplomes) AGUA: 1.60 Rezume EXCAVACIÓN:
LIMO Qal	1.90	3.60	DESCRIPCIÓN: (ML) LIMO gris oscuro.(MUY BLANDO) Fuerte olor sulfuroso. AGUA: EXCAVACIÓN:
ARCILLA Ty	3.6	4.2	DESCRIPCIÓN: (CL-CH) (Keuper) ARCILLA ROJO GRANATE. (DURA-ROCA EXTREMADAMENTE BLANDA) AGUA: NF 3.80 EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	1.2	1.4	100	100	84	7.8	NP	NP	11.9								
M-2	2.8	3	100	100	99.6	96.3	32.5	4.7	35.9								

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

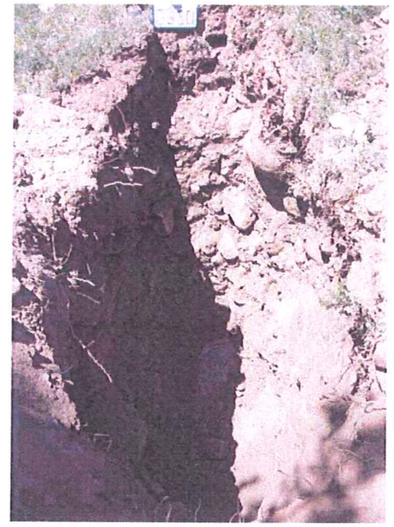
CALICATA: C-330

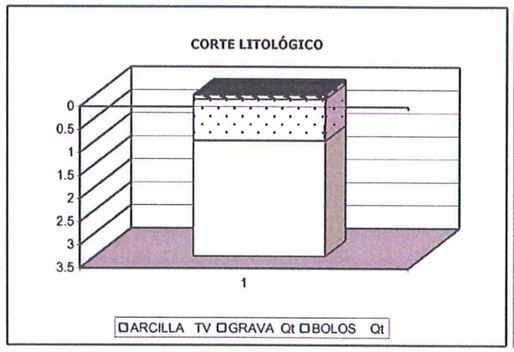
FECHA: May.-03

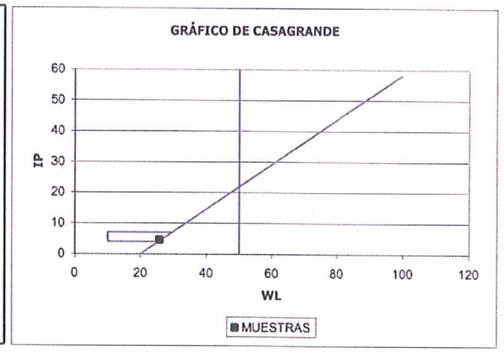
SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
ARCILLA TV	0.00	0.10	DESCRIPCIÓN: (SV) ARCILLA arenosa con bastante grava fina marrón oscuro. AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qt	0.10	1.00	DESCRIPCIÓN: (GC) GRAVA fina con algo de gruesa marrón rojizo. (MEDIANAMENTE DENSA) Granos Redondeados de granito y cuarcita. Excavabilidad fácil. Paredes estables AGUA: EXCAVACIÓN:
BOLOS Qt	1.00	3.50	DESCRIPCIÓN: (GW) Bastantes bolos y bloques de granitos redondeados y subredondeados, marrón. (DENSA – MUY DENSA) Centil: 50 cm. Tmed: 3-4 cm. Excavabilidad fácil-media. Paredes inestables (chineos) AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	2.1	2.3	75.4	34.1	14	7.4	25.6	4.6	4.4						0.17		

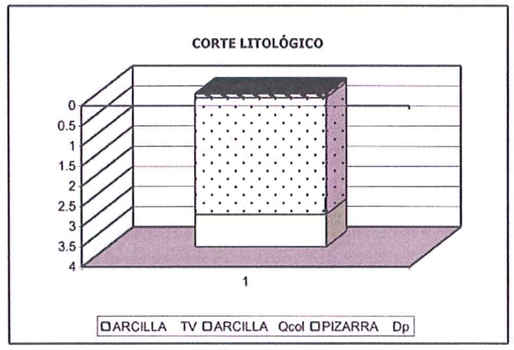
PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA SITUACION:

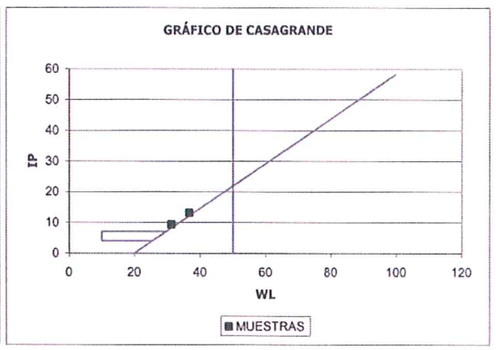
CALICATA: C-331

FECHA: May.-03

SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

MATERIAL	PROF1 (m)		
ARCILLA TV	0.00	0.10	DESCRIPCIÓN: (SV) ARCILLA marrón oscuro. AGUA: EXCAVACIÓN:
ARCILLA Qcol	0.10	3.00	DESCRIPCIÓN: (Coluvial + Suelo alteración.) (CL) ARCILLA marrón con algo de grava de pizarra angulosa. (FIRME) Excavabilidad fácil. Paredes estables AGUA: EXCAVACIÓN:
PIZARRA Dp	3.00	3.80	DESCRIPCIÓN: PIZARRA gris marronacea con tonos gris azulados. (ROCA EXTREMANDAMENTE BLANDA) Excavabilidad fácil –media. Paredes estables. AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:





ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	1.6	1.8	100	58.1	38.9	30	36.7	13.2	9.7						NEG.		
M-2	3.4	3.6	91.4	33.8	17.9	13.1	31.2	9.4		2.087	9.05	7.1	2.8				





PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

CALICATA: C-332

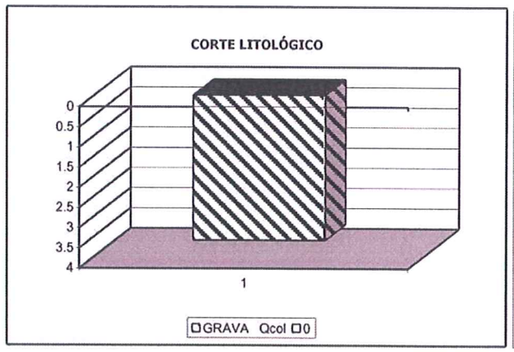
FECHA: May.-03

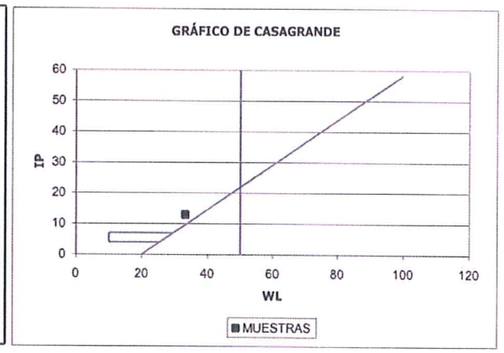
SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
GRAVA Qcol	0.00	3.60	DESCRIPCIÓN: (Coluvial + Suelo alteración.) (GC) GRAVA arcillosa de pizarra y algo de cuarcita marrón violácea (MEDIANAMENTE DENSA) Excavabilidad fácil. Paredes estables AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	2.4	2.6	85.9	44.9	32.7	25.1	33.2	13							NEG.		

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

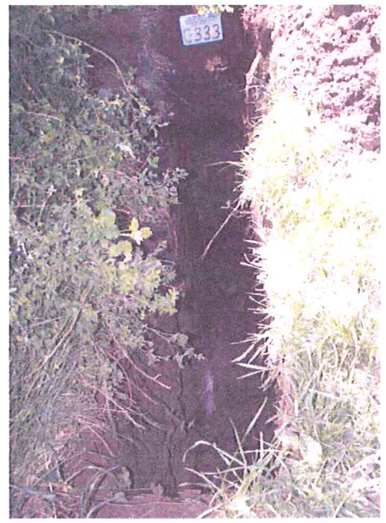
CALICATA: C-333

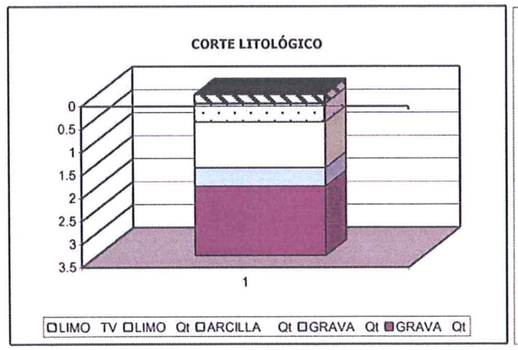
FECHA: May.-03

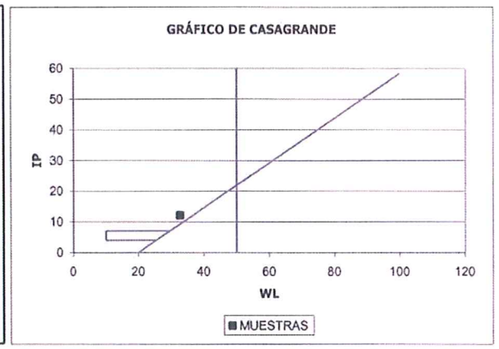
SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
LIMO TV	0.00	0.20	DESCRIPCIÓN: (SV) LIMO algo arcilloso marrón oscuro AGUA: EXCAVACIÓN:
LIMO Qt	0.20	0.60	DESCRIPCIÓN: (ML) LIMO algo arcilloso marrón. (BLANDO) AGUA: EXCAVACIÓN:
ARCILLA Qt	0.60	1.60	DESCRIPCIÓN: (CL) ARCILLA arenosa gris con bastantes bolos de granito redondeados. (FIRME) AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qt	1.6	2	DESCRIPCIÓN: (Coluvial) (GC) GRAVA arcillosa de pizarra angulosa (MEDIANAMENTE DENSA) AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qt	2	3.5	DESCRIPCIÓN: (GC) GRAVA fina arcillo-arenosa con bolos y bloques de granito redondeado marrón. (DENSA) Centil > 1 m. Tmed: 1-2 Excavabilidad media-difícil. Paredes estables. AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:







ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	2.4	2.6	86.8	68.1	48.3	35.1	32.7	12.1	17.6	2.003	11.61	6.05	2.5		0.036		



PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

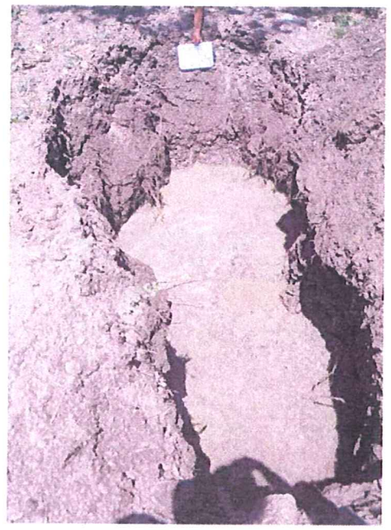
CALICATA: C-334

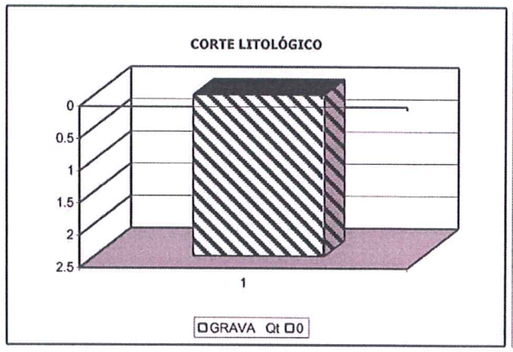
FECHA: May.-03

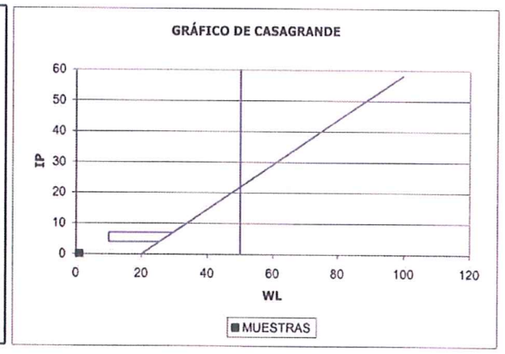
SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF (m)		
GRAVA Qt	0.00	2.50	DESCRIPCIÓN: (GC) GRAVA fina arenosa con algo de arcilla, negra. (MEDIANAMENTE DENSA) Cantos planos de pizarra. Excavabilidad fácil. Difícil hacia muro.. Paredes inestables (vuelcos). A 2.20 bolos de granito redondeados. AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	1	1.2	82.2	40.9	6.6	3.2	NP	NP	11.2								

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

CALICATA: C-335

FECHA: May.-03

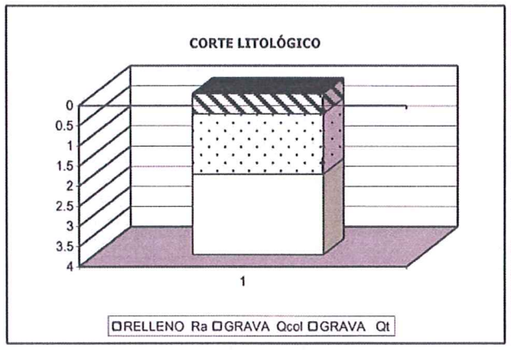
SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

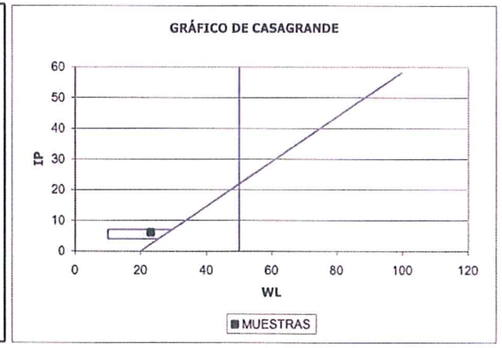
SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
RELLENO Ra	0.00	0.50	DESCRIPCIÓN: (RELLENO) GRAVA angulosa de granito, cuarcita y caliza. AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qcol	0.50	2.00	DESCRIPCIÓN: (Coluvial) (GC) GRAVA fina arcillosa de cantos de pizarra angulosos, con indicio de bolos de cuarcita subredondeados marrón, pasando a gris hacia muro. Centil: 20 cm. Tmed: 1 cm. Excavabilidad fácil.. Paredes estables AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qt	2.00	4.00	DESCRIPCIÓN: (GC) GRAVA arenosa con algo de arcilla, de granito, caliza y cuarcita subredondeados y redondeados, marrón. (DENSA-MUY DENSA) Tmed: 1-2 cm. Centil: 15 cm Excavabilidad fácil-media. Paredes estables AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	2.6	2.8	73.7	50.2	33	19.4	23	6.1	9.5								

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

CALICATA: C-336

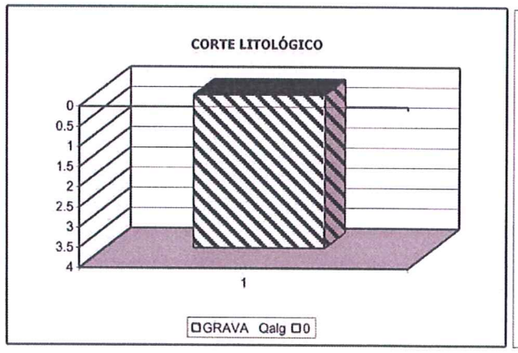
FECHA: May.-03

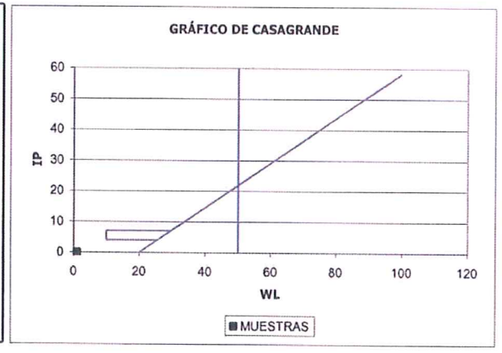
SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
GRAVA Qalg	0.00	3.80	DESCRIPCIÓN: (GW) GRAVA arenosa poligénica subredondeada y subangulosa con algún bolos de granito redondeado. (DENSA) A muro aparece algún bloque de granito mayor de 1 m. Excavabilidad fácil. Difícil hacia muro.. Paredes inestables (vuelcos). AGUA: NF 2.20 EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	1.8	2	58.5	29.4	10.9	2.5	NP	NP	3.6								

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA SITUACION:

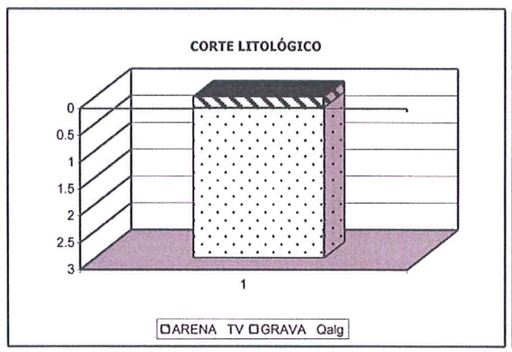
CALICATA: C-337

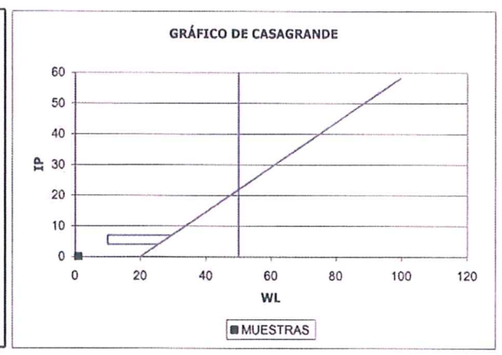
FECHA: May.-03

SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

MATERIAL	PROF1 (m)		
ARENA TV	0.00	0.20	DESCRIPCIÓN: (SV) ARENA negra con algo de arcilla AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qalg	0.20	3.00	DESCRIPCIÓN: (GW) GRAVA fina con algo de gruesa poligénica e indicio de bolos y bloques. (MEDIANAMENTE DENSA) Centil. 30 cm. Tmed: 1 cm. Excavabilidad fácil. Difícil hacia muro.. Paredes inestables (vuelcos). AGUA: N F 0.50 m. EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	1.4	1.6	58.9	26.6	7.3	1.3	NP	NP	6.4								

PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

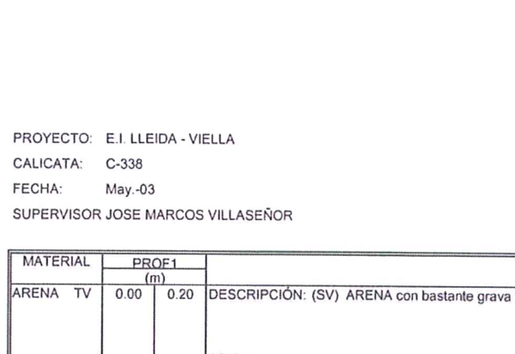
CALICATA: C-338

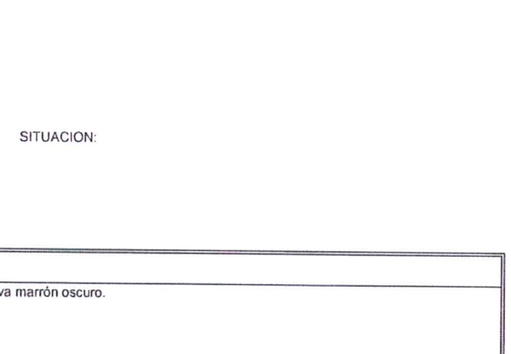
FECHA: May.-03

SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
ARENA TV	0.00	0.20	DESCRIPCIÓN: (SV) ARENA con bastante grava marrón oscuro. AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qalg	0.20	3.60	DESCRIPCIÓN: (GW) GRAVA poligénica gruesa y bolos, arenosa, marrón. (DENSA – MUY DENSA) Centil. 60 cm. Tmed: 4-5 cm. Excavabilidad media. Paredes inestables (Chineos). A partir de 2.00 Grava de bolos y bloques. AGUA: NF 1.70 EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:





ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	1.4	1.6	83.3	32.2	11.2	3.9	NP	NP	6.4								





PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

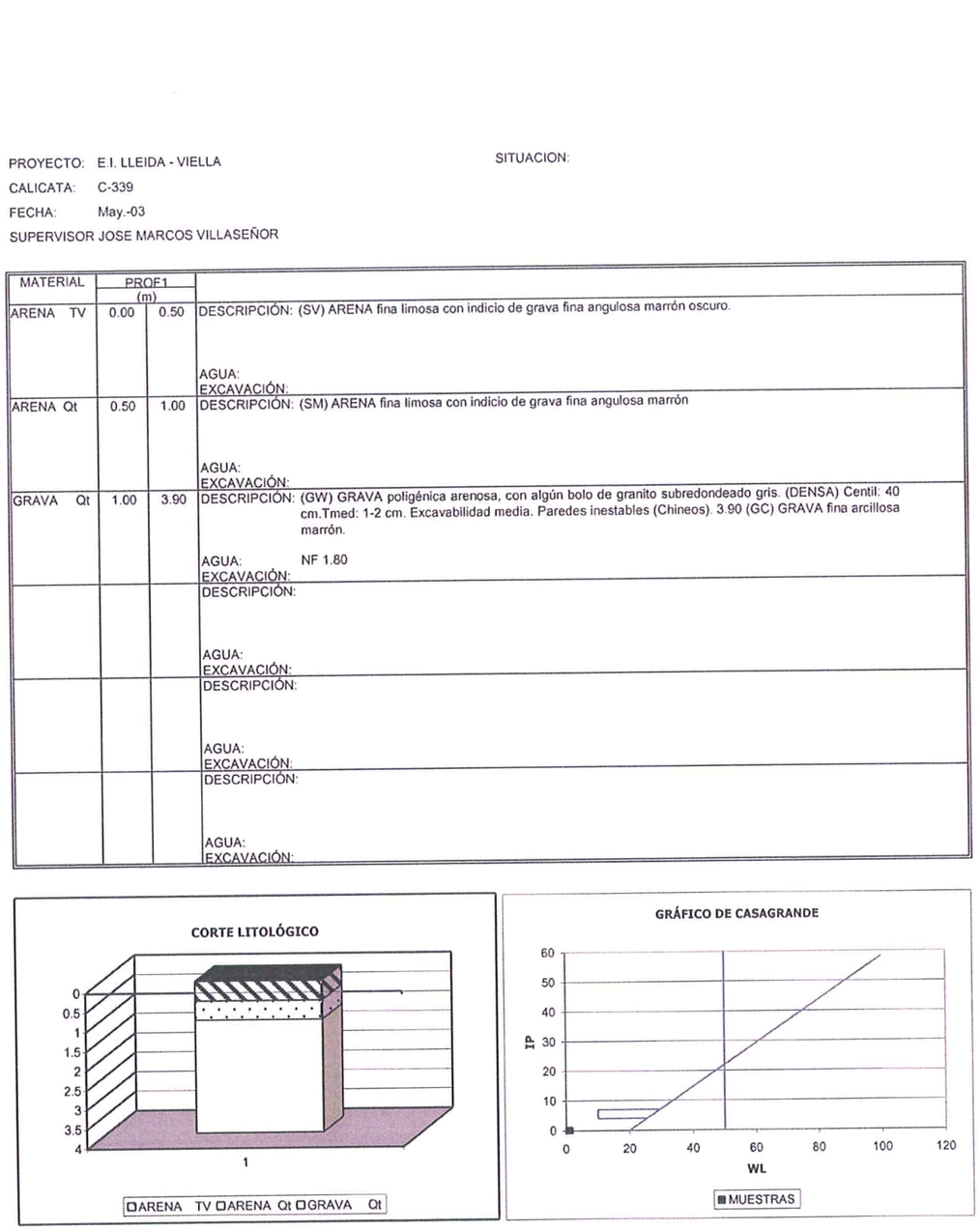
CALICATA: C-339

FECHA: May.-03

SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
ARENA TV	0.00	0.50	DESCRIPCIÓN: (SV) ARENA fina limosa con indicio de grava fina angulosa marrón oscuro. AGUA: EXCAVACIÓN:
ARENA Qt	0.50	1.00	DESCRIPCIÓN: (SM) ARENA fina limosa con indicio de grava fina angulosa marrón AGUA: EXCAVACIÓN:
GRAVA Qt	1.00	3.90	DESCRIPCIÓN: (GW) GRAVA poligénica arenosa, con algún bolo de granito subredondeado gris. (DENSA) Centil: 40 cm.Tmed: 1-2 cm. Excavabilidad media. Paredes inestables (Chineos). 3.90 (GC) GRAVA fina arcillosa marrón. AGUA: NF 1.80 EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:



ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	1.6	1.8	69.6	35.3	17.6	11	NP	NP	5.3								





PROYECTO: E.I. LLEIDA - VIELLA

CALICATA: C-440

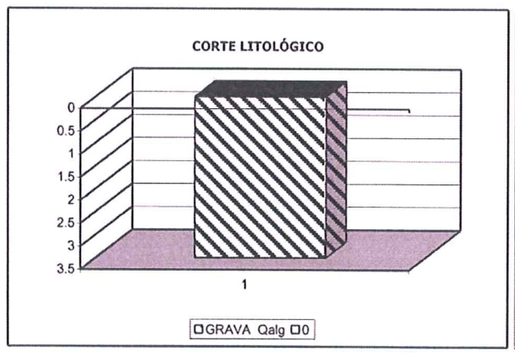
FECHA: May.-03

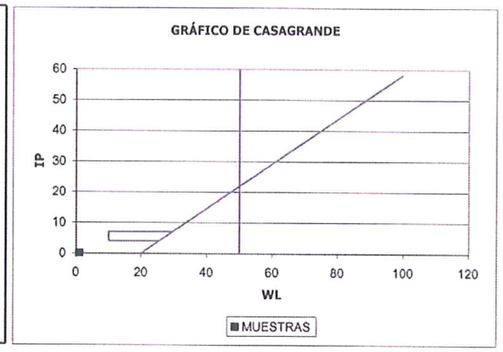
SUPERVISOR JOSE MARCOS VILLASEÑOR

SITUACION:

MATERIAL	PROF1 (m)		
GRAVA Qalg	0.00	3.50	DESCRIPCIÓN: (GW) GRAVA arenosa con bastantes bolos y bloques poligénicos, subredondeados y subangulosos, gris (DENSA) Centil. 1 m. Tmed: 3-4 cm. Excavabilidad media. Paredes inestables (Chineos). A partir de 1.30 el color cambia a marrón. AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:
			DESCRIPCIÓN: AGUA: EXCAVACIÓN:









ENSAYOS DE LABORATORIO

MUEST	PROF (m)		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO #25 %	#2.5 %	#0.4 %	#0.08 %	WL	IP	Wn	PROCTOR MOD. Dmax T/m³	Wopt %	CBR 100%	CBR 95%	HINCH %	SO3 %	CASAG	PG3
M-1	2.6	2.8	52.9	23.3	7.3	2.6	NP	NP	5.4								

gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-1

P.K.: 2+030

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: EJE

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

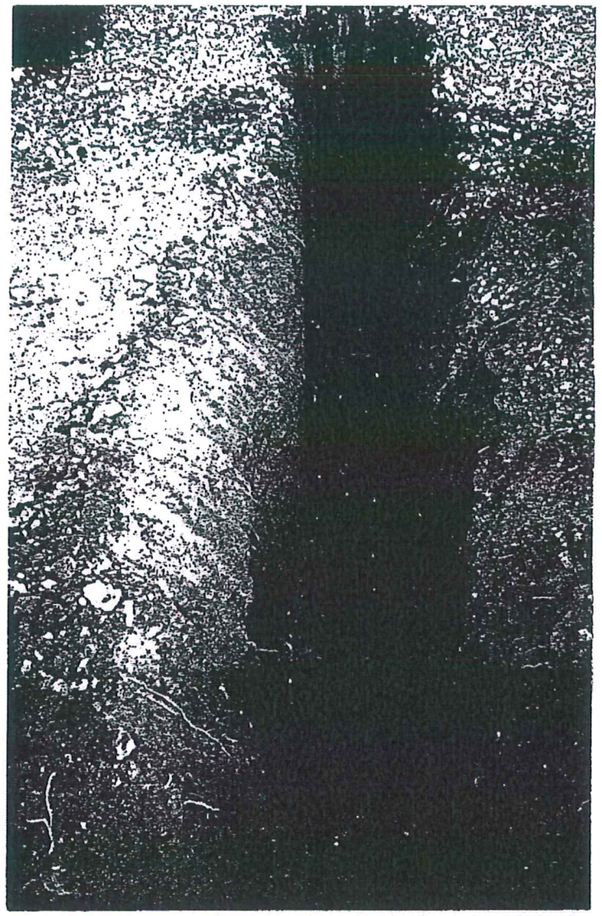
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE CBR	GRANULOMETRIA #4	GRANULOMETRIA #10	GRANULOMETRIA #40	GRANULOMETRIA #200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												
1												
2					79	69	58	51	33	10	B0159	
3												
4												
5												

RELLENO ANTROPICO ARCILLOSO POCO ARENOSO DE TONOS MARRON-ROJIZO RESTOS ORGANICOS Y PLASTICOS

ARCILLAS ARENOSAS CON CANTOS (30%) SUBANGULOSOS CON UN TAMAÑO MEDIO DE 4 cm APROXIMADAMENTE

FIN DE LA CALICATA

CATA CF-1





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-2

P.K.: 2+410

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 10 m. IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

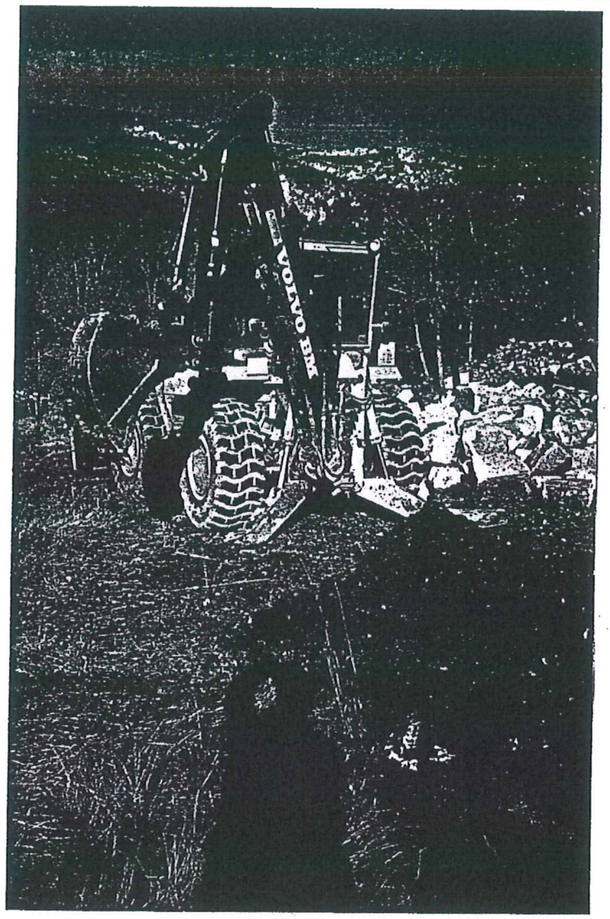
FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

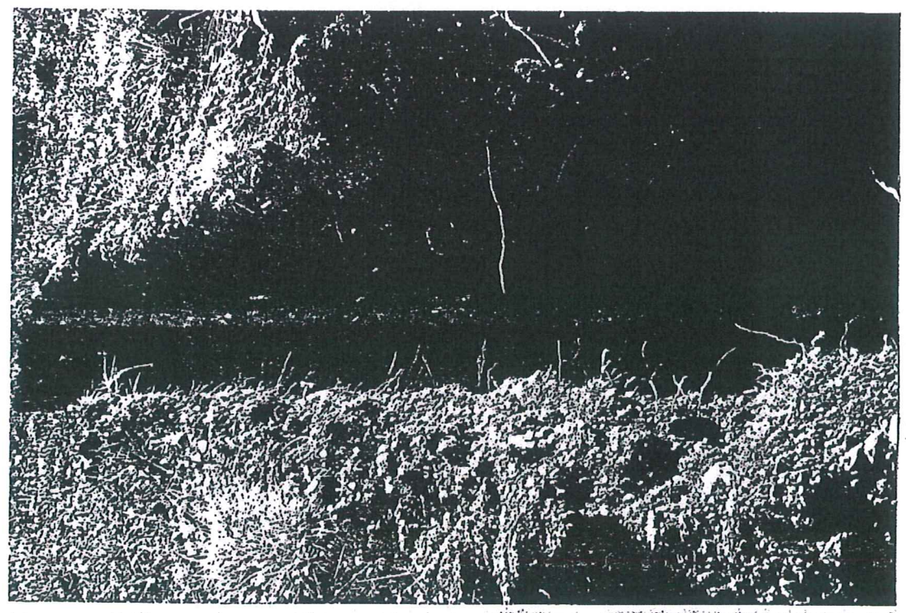
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA: *4	*10	*40	*200	LIMITES DE ATTERBERG: L.L.	I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													TIERRA VEGETAL ARENOARCILLOSA MARRON ROJIZA
1		1.87	13.9	10	70	58	44	34	32	13	SACO		ARENA ARCILLOSA MARRON ROJIZA CON CANTOS Y BLOQUES CALCAREOS DE HASTA 60 cm. ANGULOSOS (35-40%) SE TERMINA LA CALICATA POR PROBLEMAS DE RIPADO
2													FIN DE LA CALICATA
3													
4													
5													

CATA CD-2





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-3

P.K.: 3+250

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 25 m DERECHA

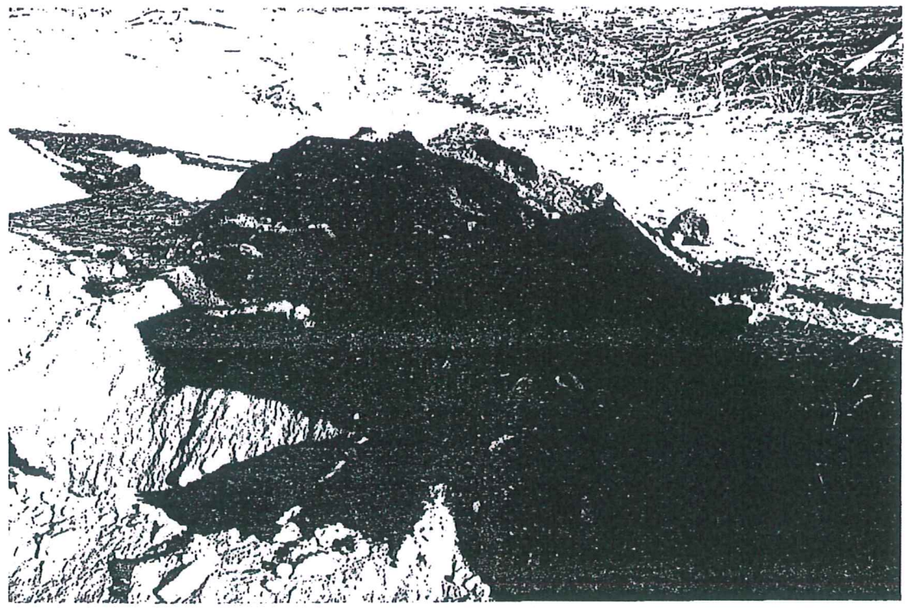
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE CBR	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													LIMOS ARENOSOS DE TONOS GRISES MUY FLOJOS
1													ARENAS DE GRANO CON GRAVILLAS CENTIMETRICAS (30%) DE TONOS GRISES POCOS FINOS
2													ARCILLAS FANGOSAS GRISES CON ABUNDANTE MATERIA ORGANICA CON UN CONTENIDO EN ARENA BASTANTE BAJO
3													GRAVAS Y BOLOS GRANITICAS Y CALCAREOS REDONDEADOS CON UN 50% DE MATRIZ ARENOSA GRUESA
4													FIN DE LA CALICATA
5													

CATA CT-3





gessing

PROYECTO CN-230 TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-4

P.K : 3+400

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 18 m DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE C B R	GRANULOMETRIA #4	GRANULOMETRIA #10	GRANULOMETRIA #40	GRANULOMETRIA #200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOSA DE COLOR MARRON CALIZAS GRISES TABLEADAS EN NIVELES CENTIMETRICOS ALTERACION DE TIPO III IMPOSIBLE SU RIPADO
1													FIN DE LA CALICATA
2													
3													
4													
5													

CATA CT-4



gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-5

P.K.: 3+550

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 5 m IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

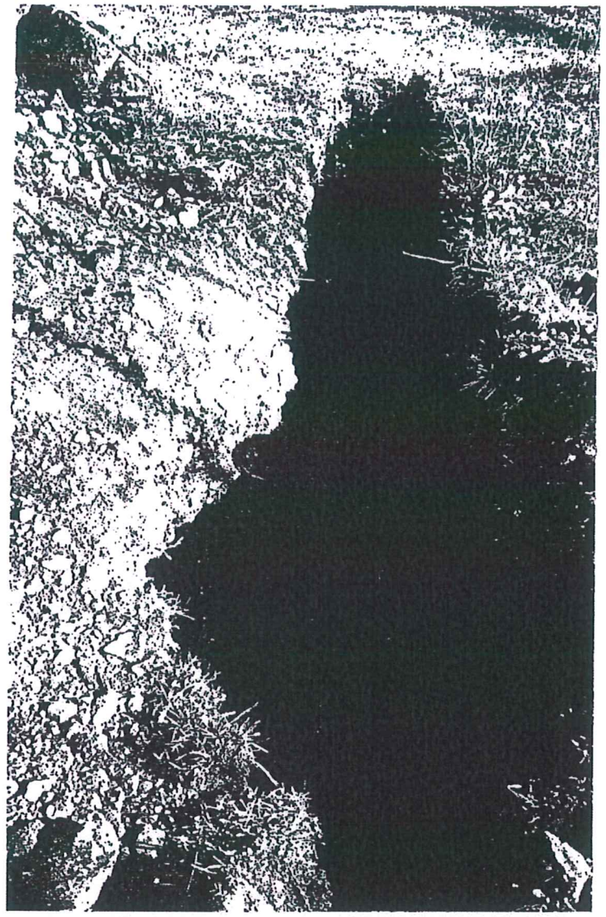
FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

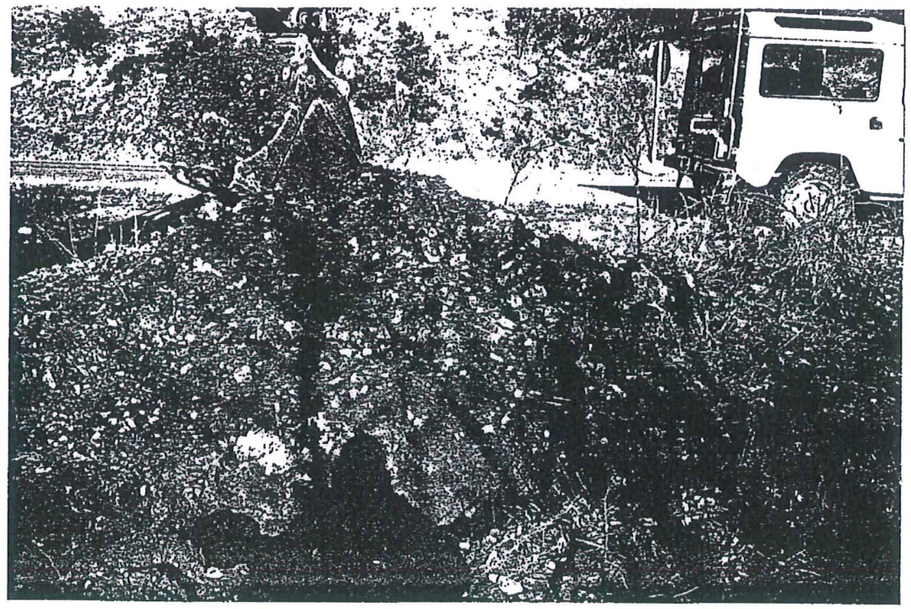
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C B U	GRANULOMETRIA % *4	GRANULOMETRIA % *10	GRANULOMETRIA % *40	GRANULOMETRIA % *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													RELLENO ANTROPICO DE CANTOS CALCAREOS ANGULOSOS EMPASTADOS EN UNA MATRIZ ARENOSA POCO ARCILLOSA DE COLOR MARRON OSCURO
1													CANTOS Y BOLOS CALCAREOS 160%CON MATRIZ ARENOSA POCO ARCILLOSA DE TONOS MARRON ROJIZO PROBLEMAS DE RIPADO
2		2.04	9.1	18	66	53	28	18			SPT		
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CD-5





gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-6

P.K.: 3+640

COORDENADAS: X= Y= Z=

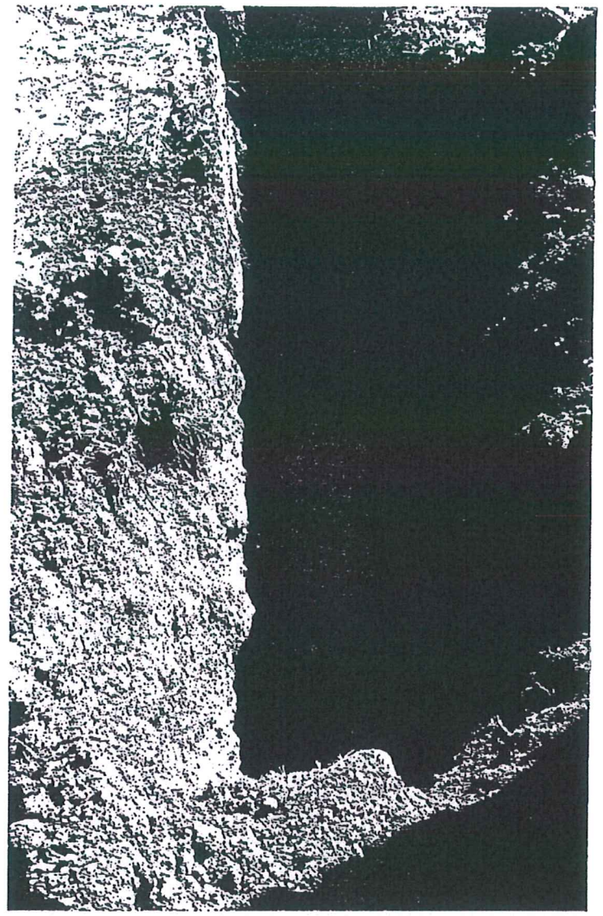
DISTANCIA AL EJE: 20 m. DERECHA

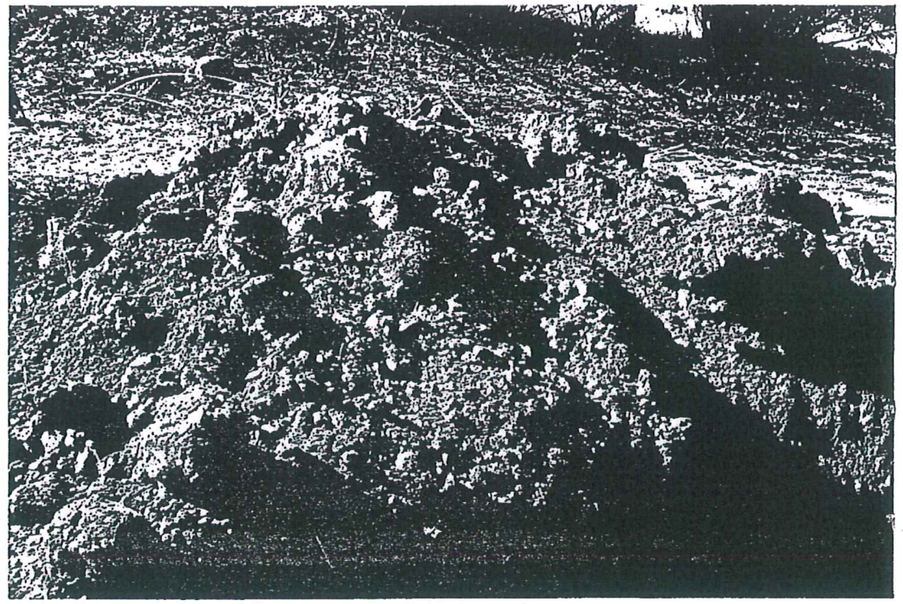
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMEDO OPTIM.	U.S.C.S.	GRANULOMETRIA #4	GRANULOMETRIA #10	GRANULOMETRIA #40	GRANULOMETRIA #200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													ARCILLAS ARENOSAS FANGOSAS DE TONOS GRISES AZULADOS DE COMPACIDAD MUY FLOJA
	N.F.												
1													
2													GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y CALCAREOS REDONDEADOS CON MATRIZ ARENOSA. SE TERMINA LA CATA POR PROBLEMAS DE RIPADO EL N.F. APARECE A 2.60 m. DONDE SE ESTABILIZA A UNOS 40 cm COMO SE INDICA EN LA COLUMNA
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CT-6





gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-6 BIS

P.K.: 3+760

COORDENADAS X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 15 m DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

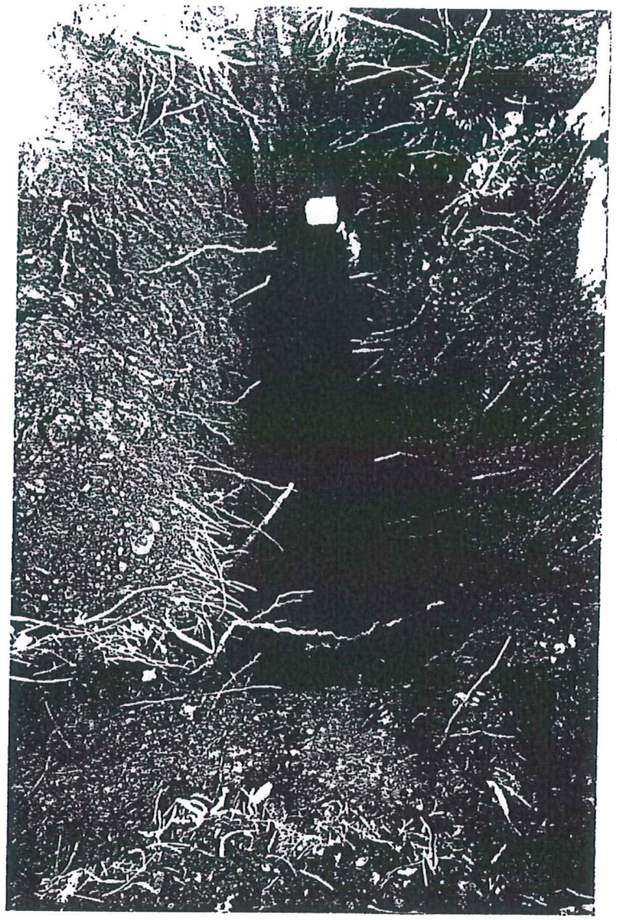
FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

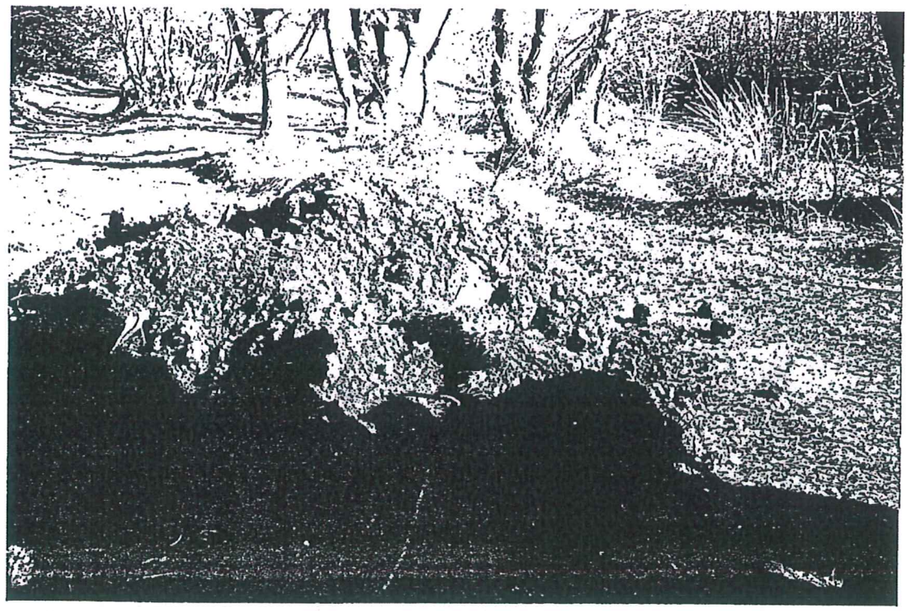
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM	HUMED. OPTIM	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA '4	'10	'40	'200	LIMITES DE ATTERBERG LL	IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													ARENAS MUY FINAS ALGO LIMOSAS DE CARACTER FANGOSO Y COMPACIDAD MUY FLOJA COLOR GRISACEO
1													
2					100	100	91	37	NP	NO	80.94		
3	N.F.												GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y CALCAREOS REDONDEADOS CON MATRIZ ARENOSA
4													FIN DE LA CALICATA
5													

CATA CT-6 BIS





gessing

PROYECTO CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-7

P.K.: 4+040

COORDENADAS X= Y= Z=

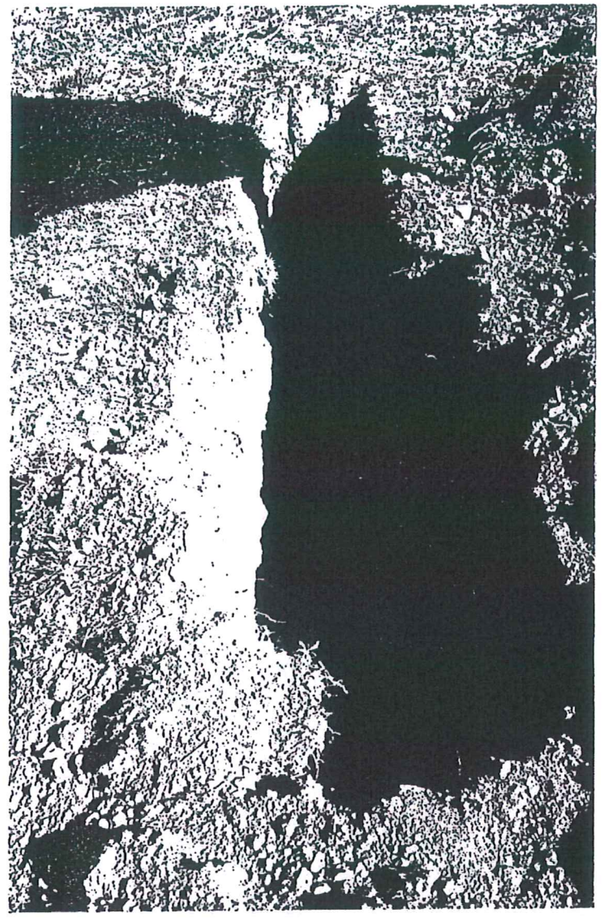
DISTANCIA AL EJE: 5 m DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM.	CBR INDICE	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													TIERRA VEGETAL ARENOSA FINA ARCILLOSA MARRON CLARO
-1		1.76	10.8	7	97	95	85	54	24	3	SACO		LIMOS ARENOSOS DE TONOS MARRONES CLAROS CON GRAVILLAS ESPORADICAS
-2													GRAVAS CALCAREAS (60%) EMPASTADAS EN UNA MATRIZ ARENOARCILLOSA DE TONOS MARRON CLARO PROBLEMAS EN EL RIPADO
-3													
-4													FIN DE LA CALICATA
-5													

CATA CD-7





gessing

PROYECTO CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CF-8

P.K.: 7+260

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 15 m DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 18/MAYO/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	CBR	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARCILLO-ARENOSA DE COLOR MARRON ROJIZA
1													ARCILLA ARENOSA MARRON ROJIZA CON ALGUNOS CANTILLOS CALCAREOS DE TIPO GRANITICO
2													BOLOS Y GRAVAS GRANITICAS (60%) CON TAMAÑOS MEDIOS DE 20 cm MATRIZ ARENOSA GRUESA DE COLOR MARRON PROBLEMAS DE RIPADO
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CF-8



gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-9

P.K.: 8+072

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 15 m IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

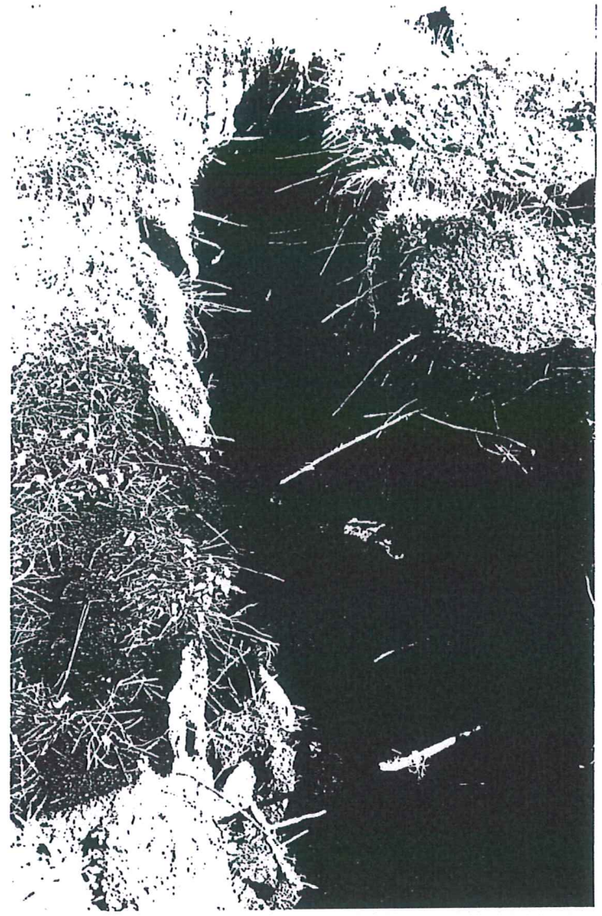
FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

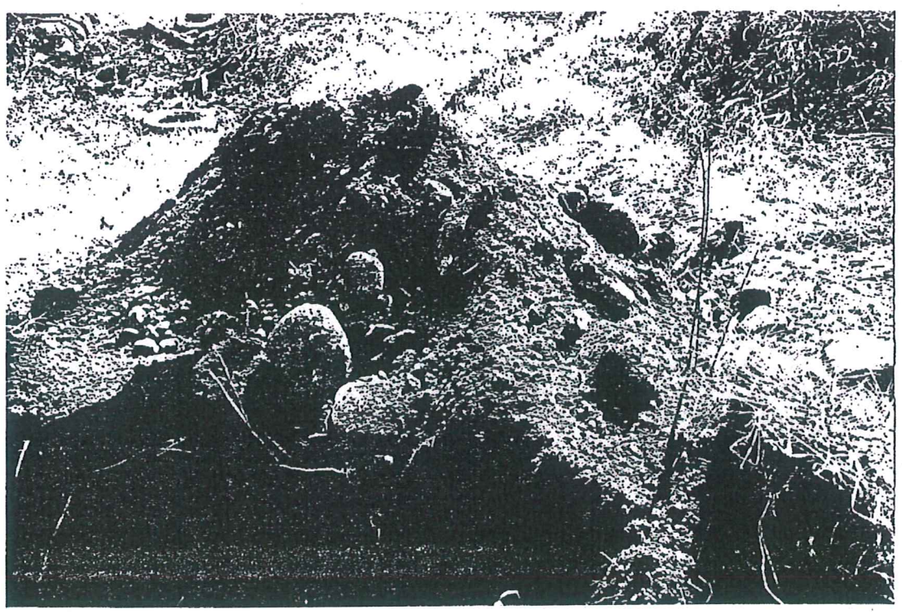
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM.	INDICE CBR	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													CAPA VEGETAL MARRON OSCURA ARENOARCILLOSA
1					76	66	33	12			B1/S1		GRAVAS Y BOLOS (70%) GRANITICOS Y CALCAREOS REDONDEADOS CON TAMA.O MEDIO EN TORNO A LOS 20-30 cm. MATRIZ ESCASA DE TIPO ARENOSO SE TERMINA LA CATA POR PROBLEMAS DE RIPADO
2													FIN DE LA CALICATA
3													
4													
5													

CATA CT-9





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-10

P.K.: 9+140

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 15 m. IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

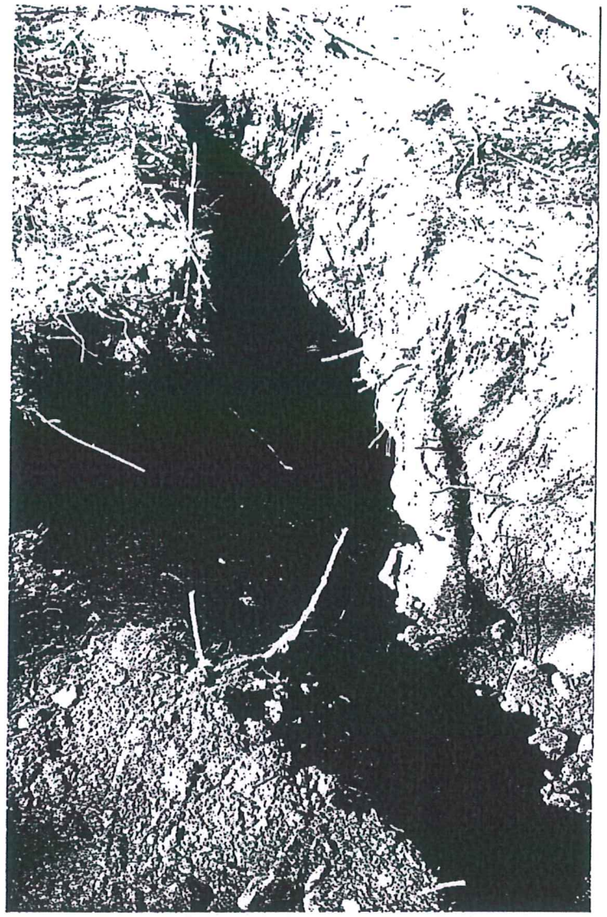
FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED OPTIM.	INDICE C B R	GRANULOMETRIA: #4	#10	#40	#200	LIMITES DE ATTERBERG: L.L.	I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARCILLOARENOSA MARRON OSCURA CON CANTOS GRANITICOS
1	N.F.												GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y CALCAREOS REDONDEADOS CON MATRIZ ARENOSAGRUESA DE COLOR MARRON. CAUDAL MUY ABUNDANTE EN EL AGUA FREATICA
2													FIN DE LA CALICATA
3													
4													
5													

CATA CT-10





gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-11

P.K.: 9+620

COORDENADAS: X= Y= Z=

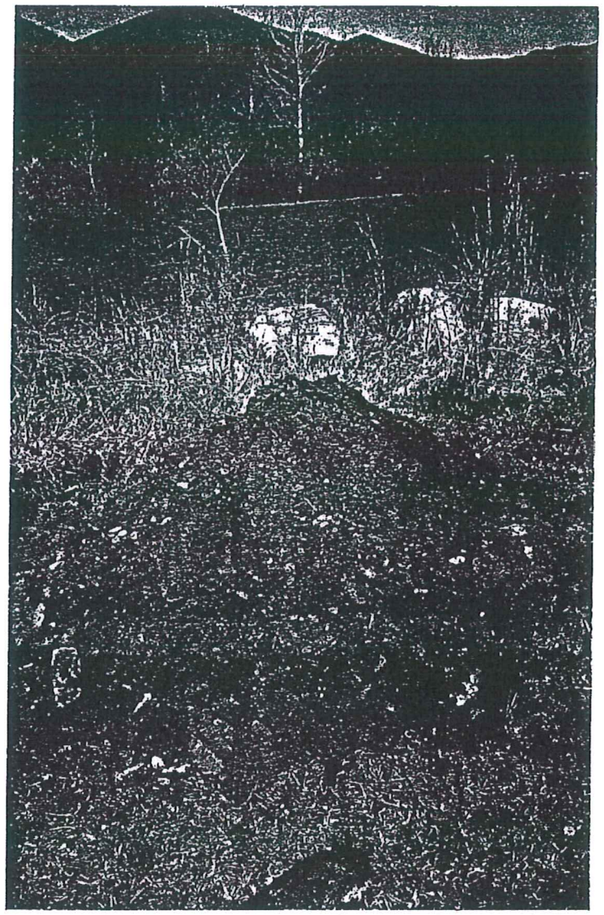
DISTANCIA AL EJE: 6 m IZQUIERDA

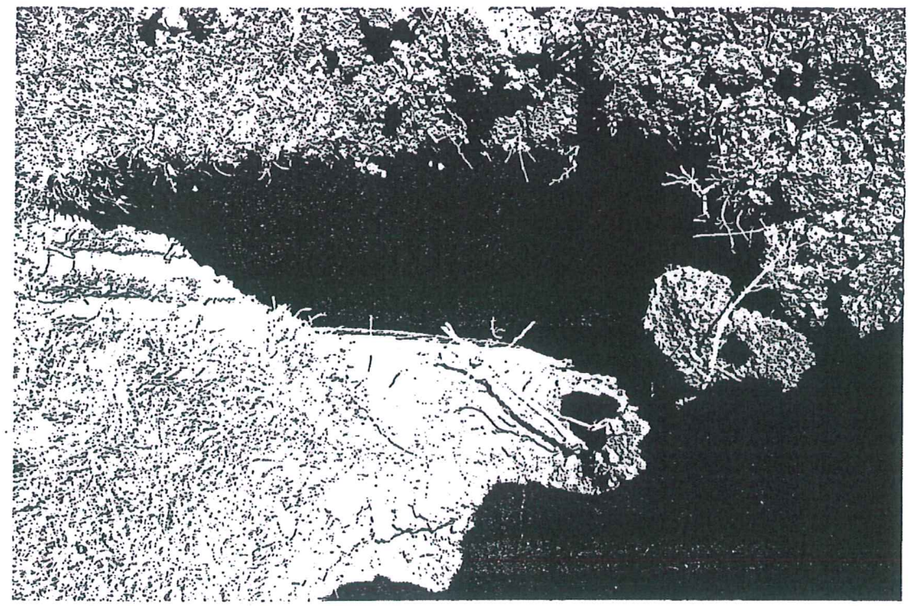
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM	INDICE C.B.R	GRANULOMETRIA: #4	#10	#40	#200	LIMITES DE ATTERBERG: L.L.	I.P	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOSA FINA ARCILLOSA DE COLOR MARRON OSCURA
1		1.61	11.6	1	100	98	87	73			SACO		ARCILLA PLASTICA COMPACTA ALGO ARENOSA SIN APENAS CANTOS DE COLOR MARRON ROJIZO
2													GRAVAS GRANITICAS (50%) CON TAMAÑOS MEDIOS DE 10 cm Y MATRIZ ARENOSA GRUESA DE COLOR MARRON PROBLEMAS DE RIPADO
3													
4													FIN DE LA CALICATA
5													

CATA CD-11





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-12

P.K.: 10+550

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 25 m. IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMEO. OPTIM.	EDOMETRIA	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOSA ALGO ARCILLOSA MARRON
1	N.F.												GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y CALCAREOS REDONDEADOS CON MATRIZ ARENOSA EN UN PORCENTAJE DEL 35%
													FIN DE LA CALICATA
2													
3													
4													
5													

CATA CT-12





gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-12 BIS

P.K.: 10+530

COORDENADAS: X= Y= Z=

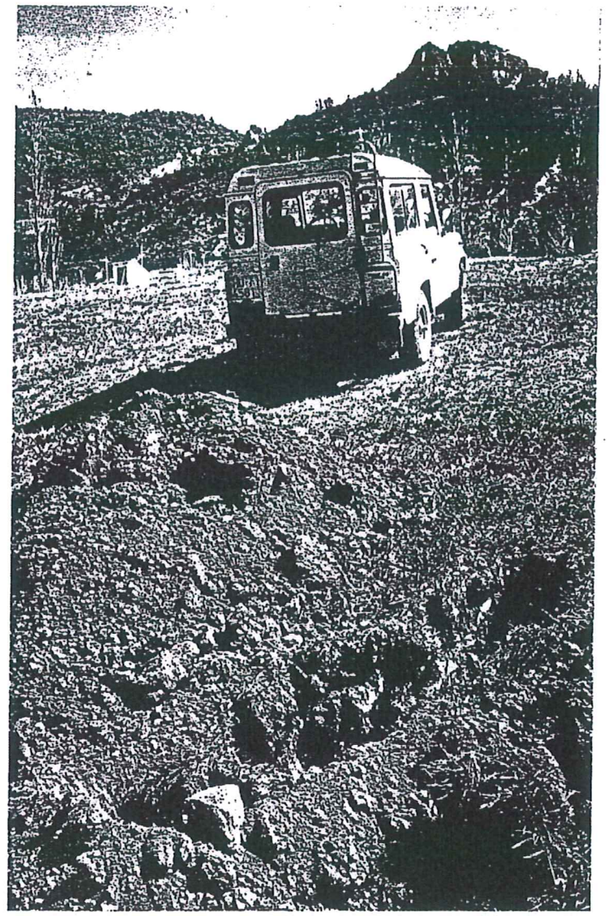
DISTANCIA AL EJE: 12 m DERECHA

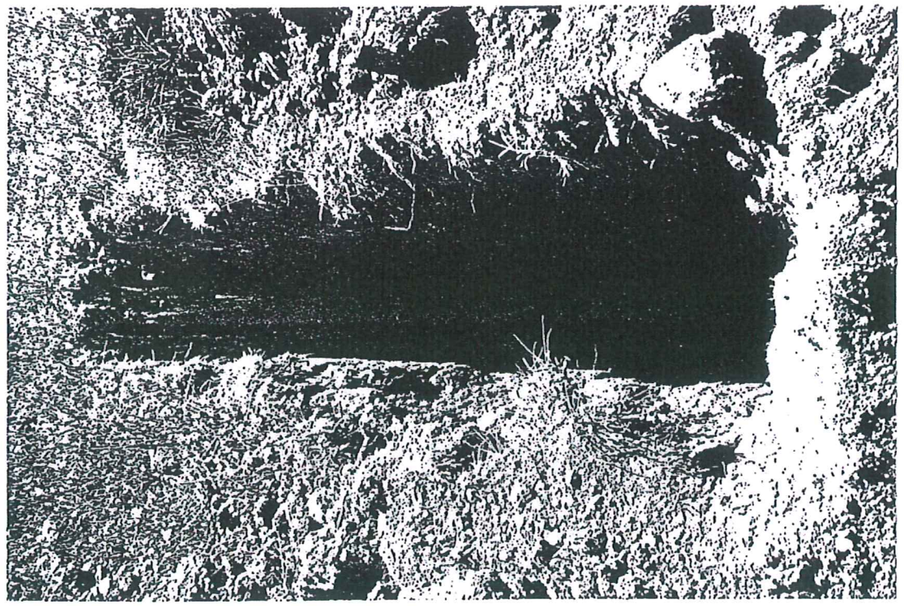
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA: #4	#10	#40	#200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												CAPA VEGETAL ARCILLOARENOSA MARRON
1					94	89	57	46	28	9	B1.59	ARCILLA MUY ARENOSA GRUESA CON CANTILLOS CENTIMETRICOS ARENISCOSOS (25 %) INESTABILIDAD EN LAS PAREDES
2												
3												FIN DE LA CALICATA
4												
5												

CATA CT-12 BIS





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-13

P.K.: 10+780

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: EJE

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

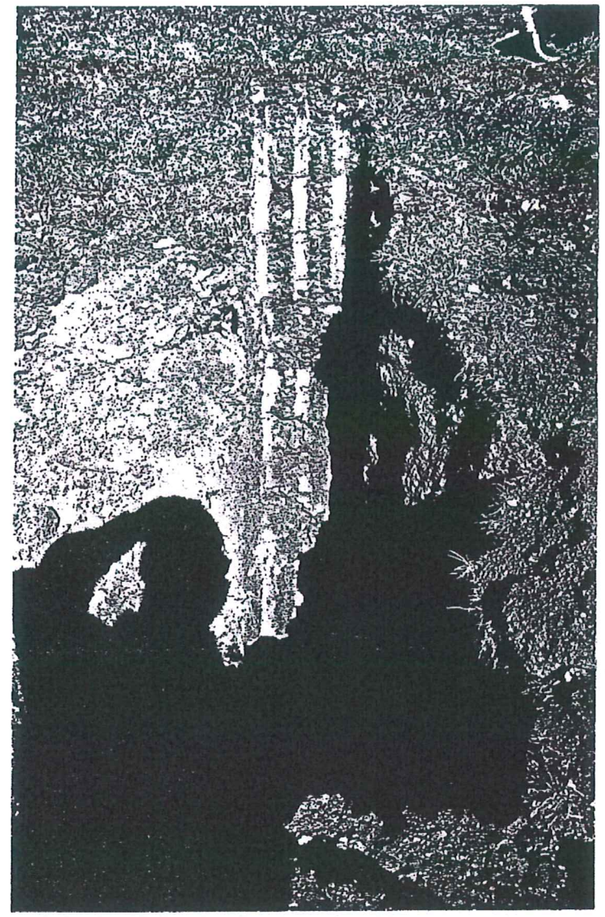
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA: #4	#10	#40	#200	LIMITES DE ATTERBERG: L.L.	I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												
1												
2		2.07	10.1	13.7	84	67	29	15	20.9	6.3	SACO	
3												
4												
5												

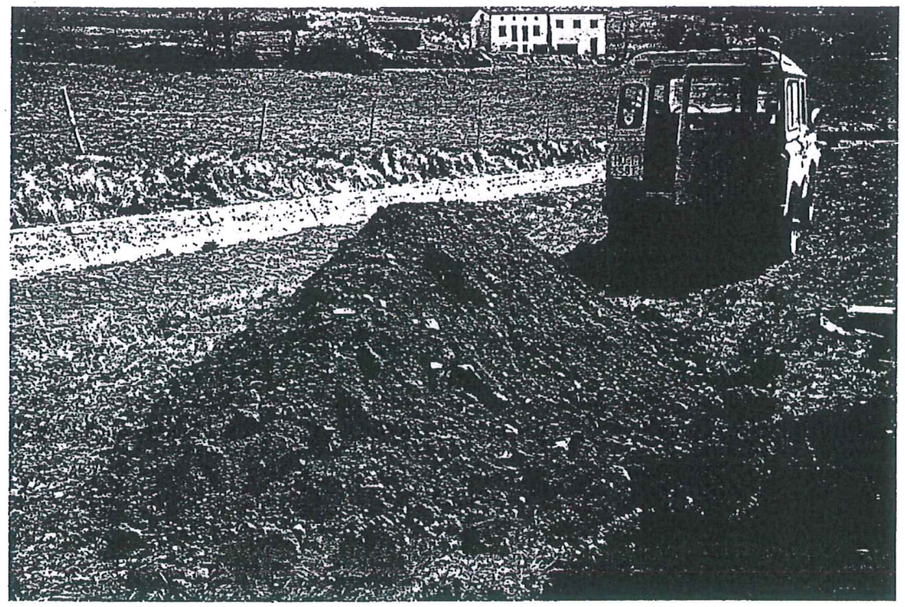
CAPA VEGETAL ARENOARCILLOSA MARRON ROJIZA

ARENA GRUESA ALGO ARCILLOSA DE COLOR MARRON ROJIZA INTENSA CON CANTILLOS CENTIMETRICOS ARENISCOSOS (25 %). INESTABILIDAD EN LAS PAREDES

FIN DE LA CALICATA

CATA CT-13





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-15

P.K.: 11+980

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 10 m. DERECHA

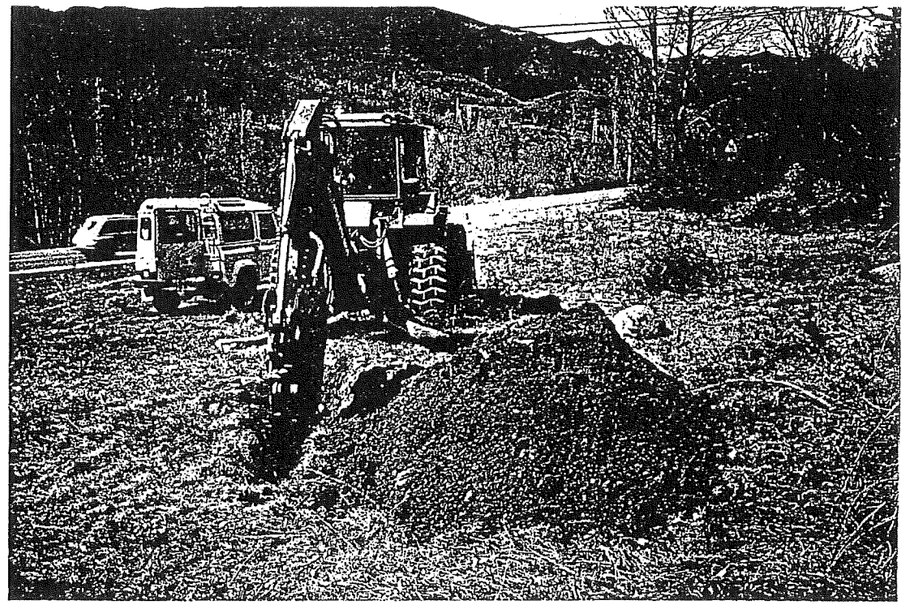
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE C B R	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOLIMOSA DE TONOS MARRONES
1					85	70	24	16	30	9	SACO		ARENAS LIMOSAS CON LAJILLAS ESQUISTOSAS DE COLOR MARRON PAREDES ESTABLES
2													
3													
4													FIN DE LA CALICATA
5													

CATA CD-15





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-16

P.K.: 12+840

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: EJE

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

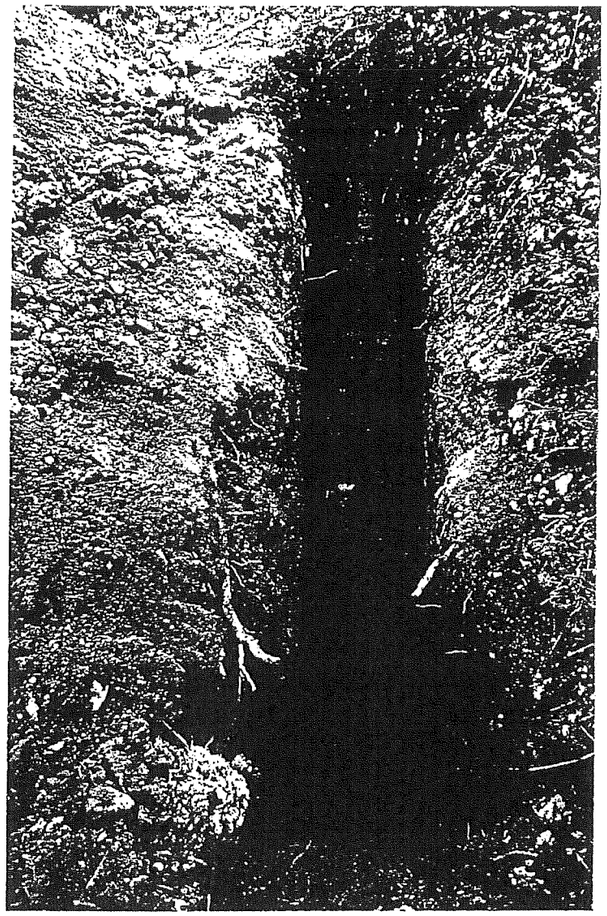
FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

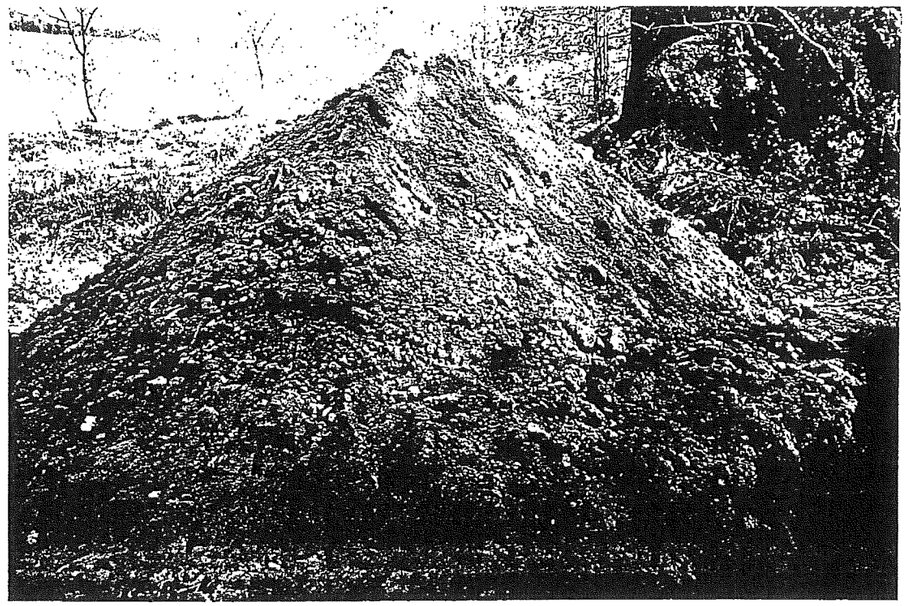
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED OPTIM	CBR	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L	LIMITES DE ATTERBERG I.P	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													CAPA VEGETAL ARENOLIMOSA ALGO ARCILLOSA DE TONOS MARRONES
1													ARENAS LIMOSAS CON LAJILLAS ESQUISTOSAS DE COLOR MARRON PAREDES ESTABLES
2		1.96	11.7	10.1	78	64	48	26	NP	NO	SACO		
3													
4													FIN DE LA CALICATA
5													

CATA CD-16





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-17

P.K.: 13+020

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: EJE

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 5/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

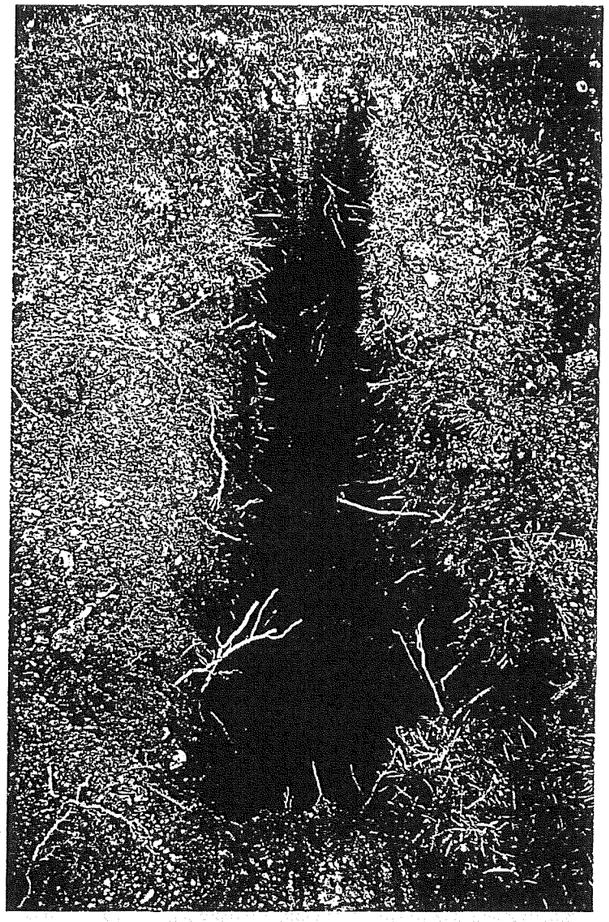
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO										MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
		PROCTOR N. (Kp/cm2)		INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA				LIMITES DE ATTERBERG				
		DENSI MAXIM	HUMED. OPTIM.		#4	#10	#40	#200	L.L.	I.P.			
0													
1													
2													
3													
4													
5													

CAPA VEGETAL ARENOARCILLOSA DE TONOS MARRONES

ARENAS FINAS ARCILLOSAS CON LAJILLAS ESQUISTOSAS DE COLOR MARRON
PAREDES ESTABLES. Qu aprox. 3.50 kp/cm2

FIN DE LA CALICATA

CATA CD-17





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-18

P.K.: 13+330

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 10 m. DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

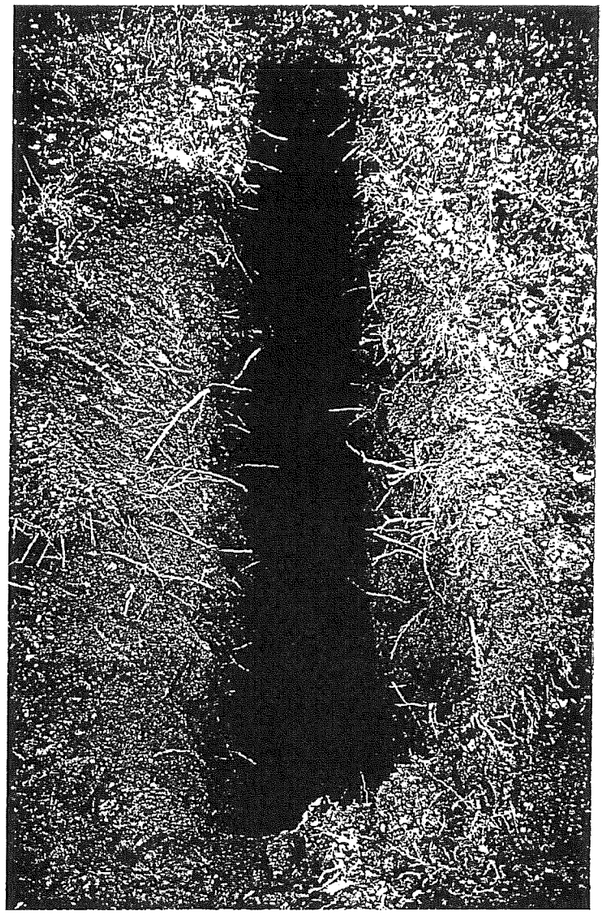
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA: *4	*10	*40	*200	LIMITES DE ATTERBERG: L.L.	I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												
1												
2					100	97	76	62	43	14	B1-95	
3												
4												
5												

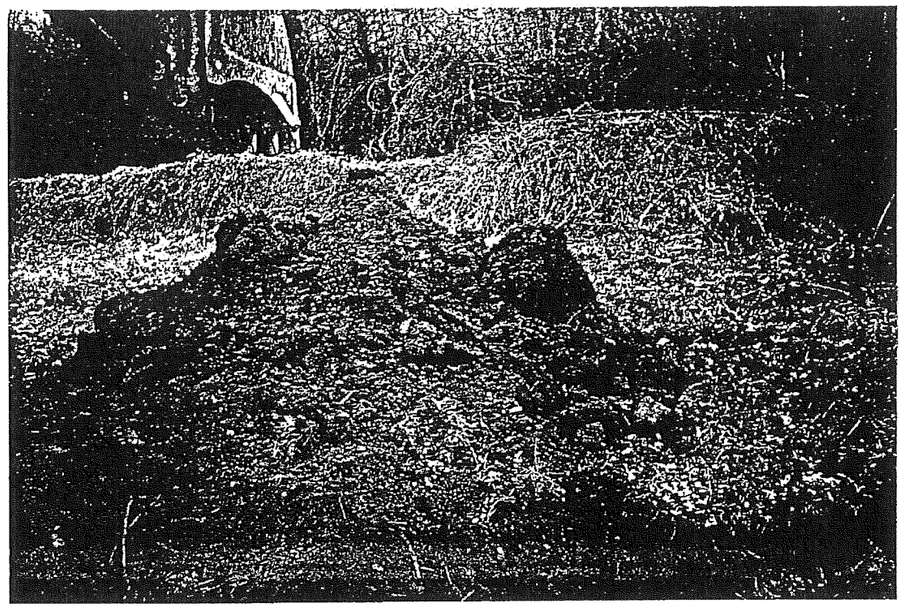
CAPA VEGETAL ARCILLOARENOSA CON LAJAS ESQUISTOSAS DE TONOS MARRONES

ARCILLAS ARENOSAS CON LAJILLAS ESQUISTOSAS DE COLOR MARRON
PAREDES ESTABLES Ou aprox. 2.50 - 3.50 kp/cm2
LAS LAJILLAS ESQUISTOSAS AUMENTAN EN PROFUNDIDAD

FIN DE LA CALICATA

CATA CT-18





gessing

PROYECTO CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-19

P.K.: 14+310

COORDENADAS: X= Y= Z=

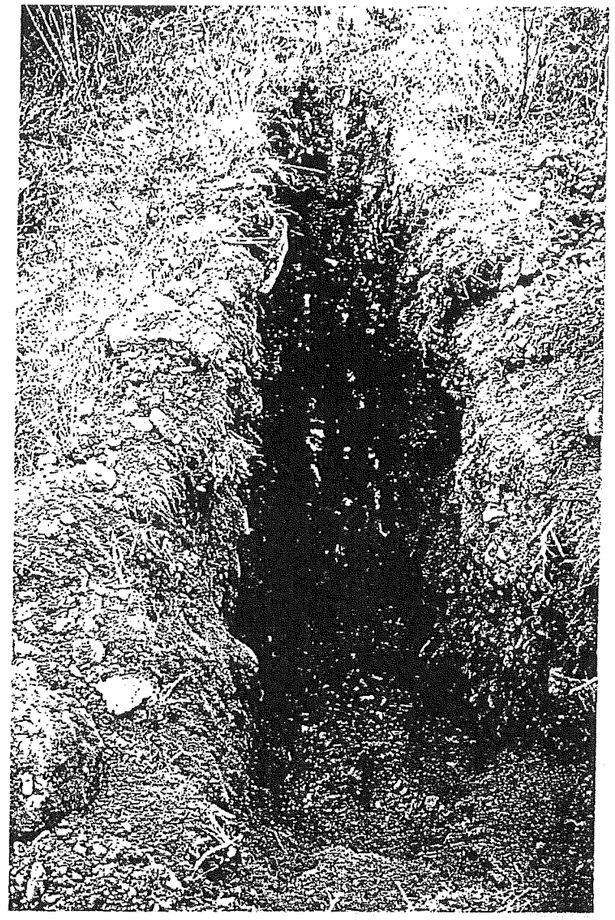
DISTANCIA AL EJE: 12 m IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE C.B.R	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOARCILLOSA CON LAJAS ESQUISTOSAS
1													ARENA ALGO ARCILLOSA CON LAJAS ESQUISTOSAS DE 8 cm. DE TAMA O MEDIO INESTABILIDAD EN LAS PAREDES
2					63	43	24	18	27	8	BALSA		
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CD-19





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-20

P.K.: 14+570

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 6 m. DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

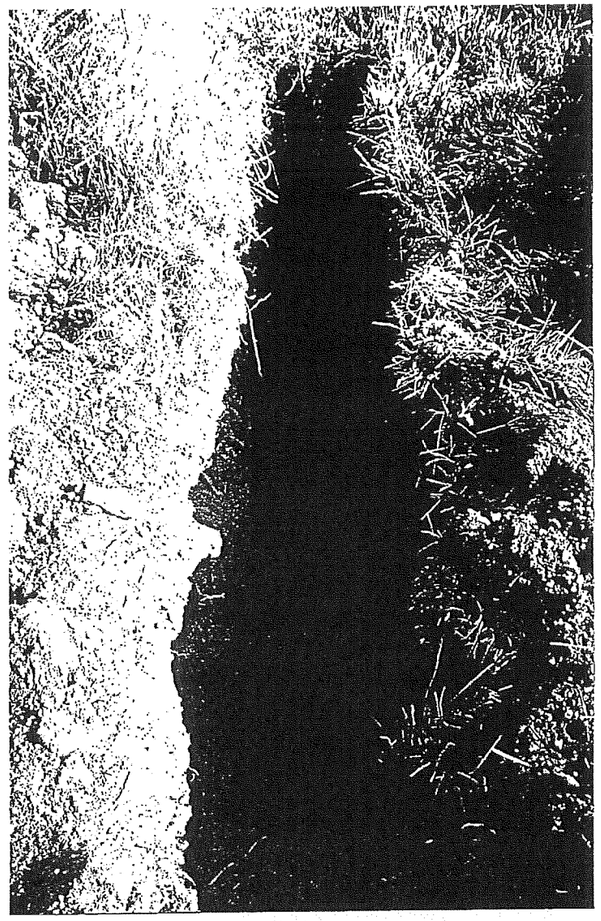
FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

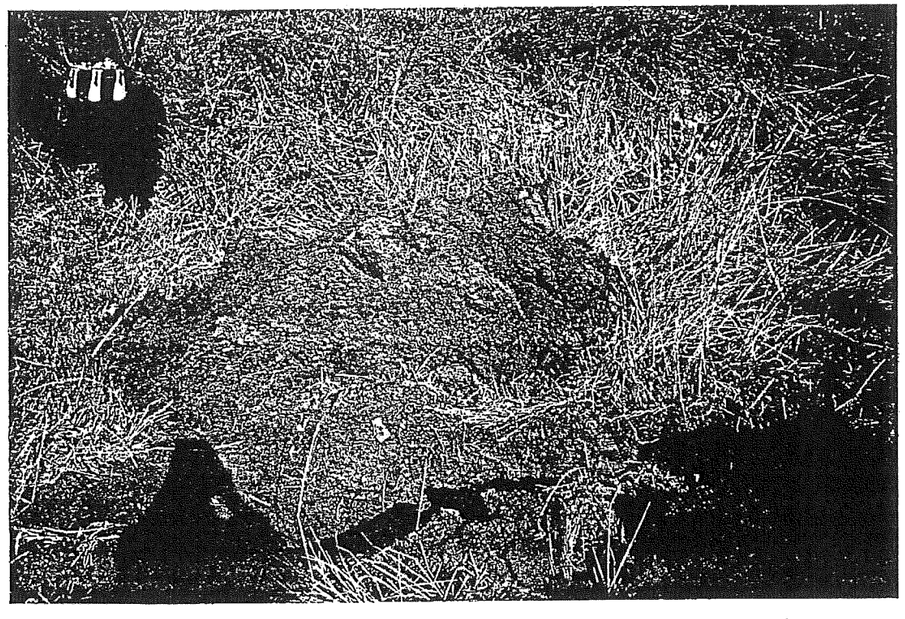
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA: #4	#10	#40	#200	LIMITES DE ATTERBERG: L.L.	I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												CAPA VEGETAL ARCILLOARENOSA CON LAJAS ESQUISTOSAS
1					99	94	50	37	33	10	BL1-SR	ARENAS ARCILLOSAS CON LAJAS ESQUISTOSAS DE TONOS MARRON OSCUROS. Qu aprox. 2.5 - 3.5 kp/cm2
2												
3												
4												
5												FIN DE LA CALICATA

CATA CT-20





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-21

P.K.: 14+770

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 10 m DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

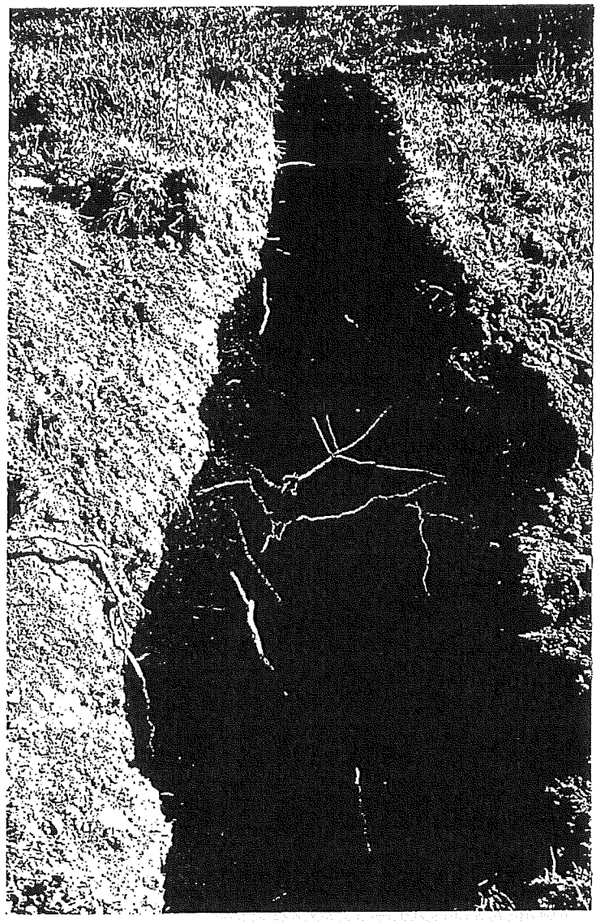
FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													CAPA VEGETAL ARCENOARCILLOSA DE COLOR MARRON
1													ARENAS ARCILLOSAS CON LAJAS DE COLOR MARRON. COMPACIDAD MEDIA. EN LA BASE APARECE UN BOLO GRANITICO DE DIAMETRO MAYOR DE 70 cm. QUE LA CONTINUACION
2		1.96	11.7	7	85	72	37	24	33	10	SACO		
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CD-21





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-22

P.K.: 15+850

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 10 m. IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													CAPA VEGETAL ARENOARCILLOSA CON CANTOS DE COLOR MARRON
1					83	73	39	25	34	9	BOLSA		ARENAS ARCILLOSAS CON ABUNDANTES CANTOS Y BOLOS CALCOESQUISTOSOS (45%) CON TAMA O MEDIO DE 7-8 cm. PAREDES ALTAMENTE INESTABLES
2													
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CT-22





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOSA CON GRAVILLAS DE COLOR MARRON
1													GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y ESQUISTOSOS (55%) CON TAMAÑOS MEDIOS DE 20 -25 cm. MATRIZ ARENOSA GRUESA MARRON
2													GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y ESQUISTOSOS (45%) CON TAMAÑOS MEDIOS DE 12 cm. MATRIZ ARENOSA GRUESA MARRON
3													
4													FIN DE LA CALICATA
5													

CALICATA: CT-23

P.K.: 17+020

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 10 m IZQUIERDA

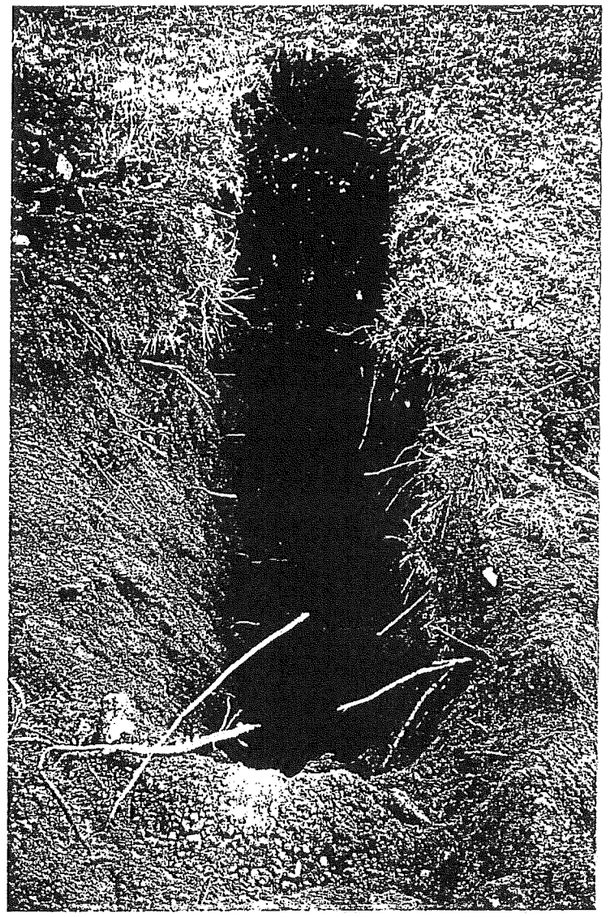
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

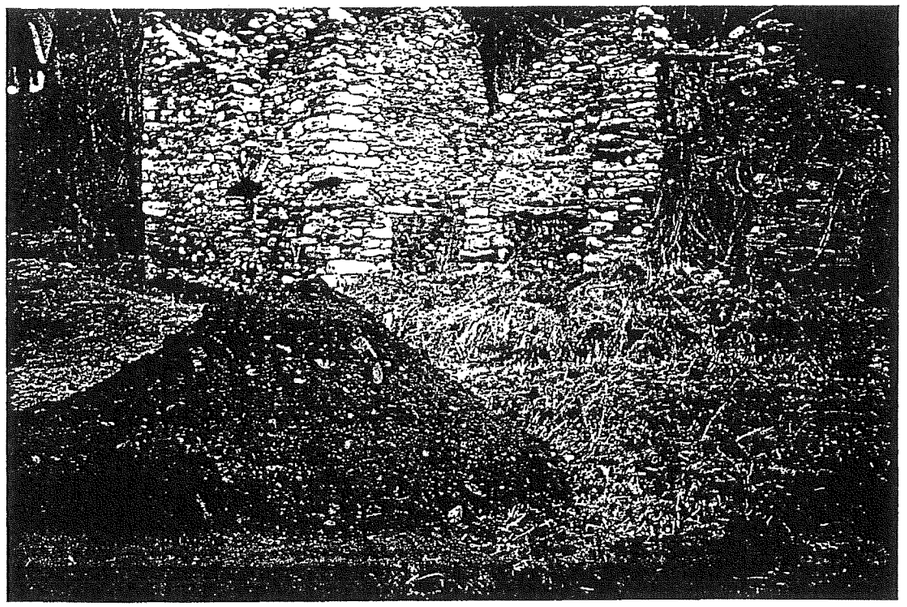
FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

CATA CT-23





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-24

P.K.: 17+900

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: EJE

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

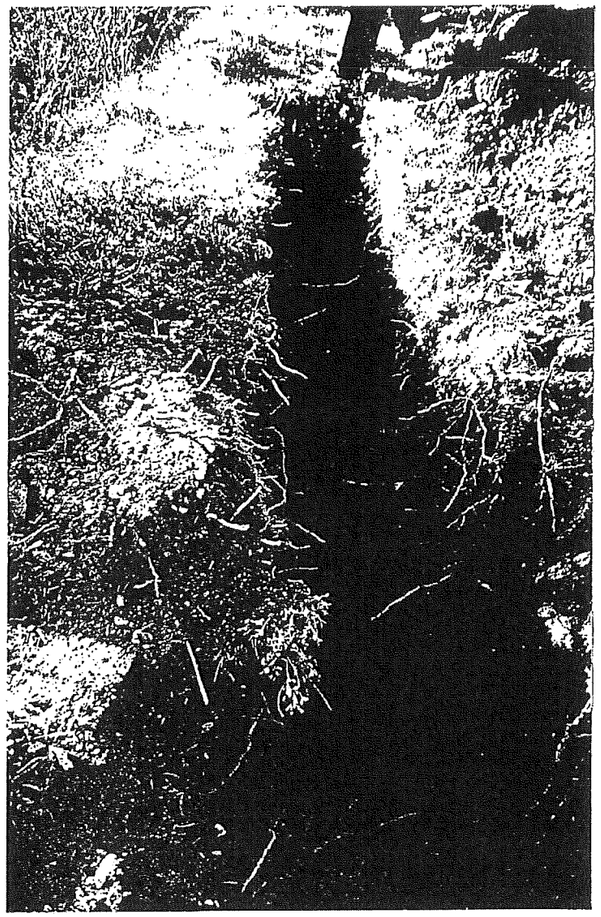
FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

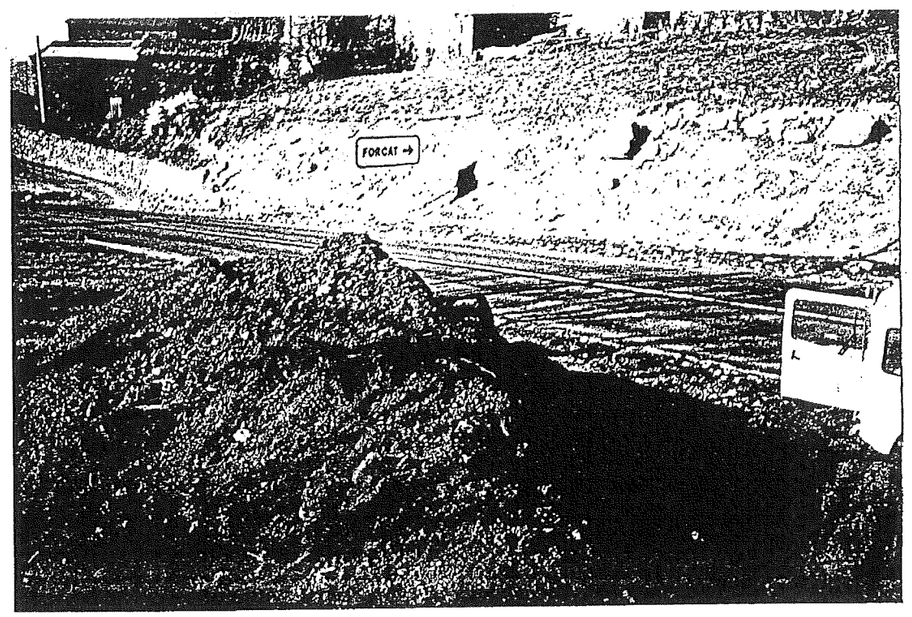
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMEO OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA: #4	#10	#40	#200	LIMITES DE ATTERBERG: LL	IP	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOLIMOSA FINA MARRON
1													ARCILLA LIMO-ARENOSAK CON ESCASOS CANTILLOS ESQUISTOSOS
2		1.77	14.1	4	95	88	62	53	33	10	SACO		
3													ARENA FINA LIMOSA CON BOLOS GRAVITICOS Y ESQUISTOSOS PAREDES ESTABLES
4													FIN DE LA CALICATA
5													

CATA CD-24





gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-25

P.K.: 18+020

COORDENADAS: X= Y= Z=

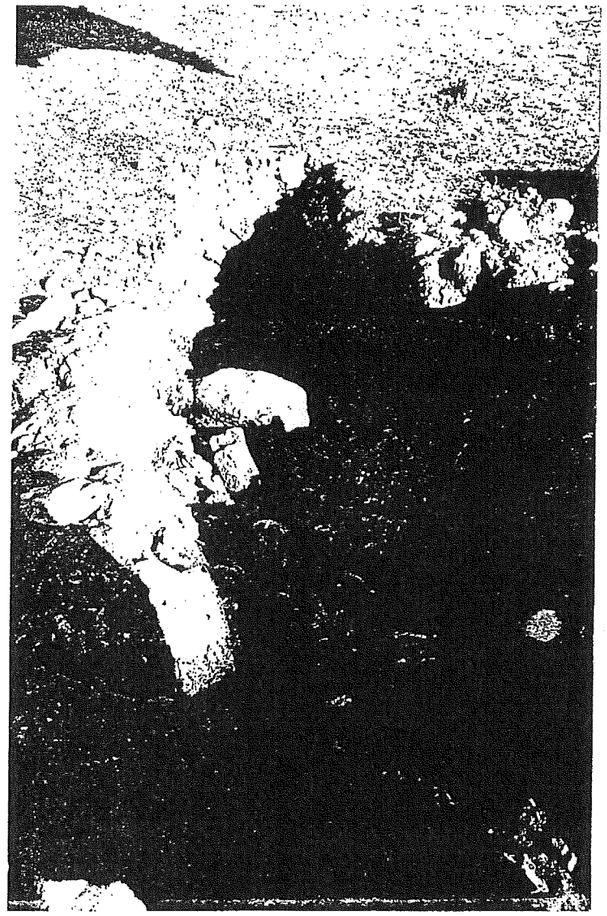
DISTANCIA AL EJE: 20 m DERECHA

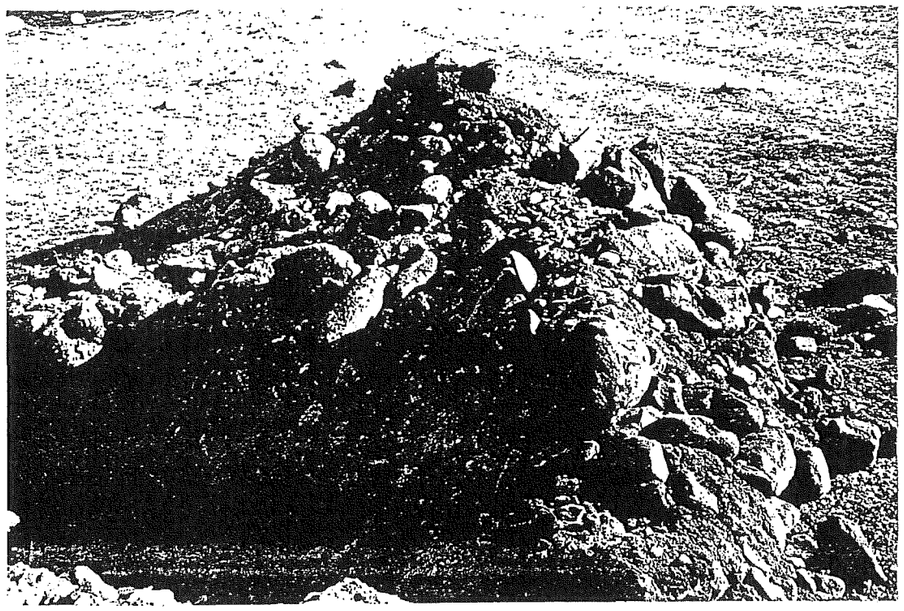
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI MAXIM	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE C B R	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL GRAVAS GRANITICAS CON MATRIZ ARENOSA
1													GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS REDONDEADOS CON TAMAÑOS MEDIOS DE 15 A 20 cm. MATRIZ ARENOSA ESCASA. SE TERMINA LA CATA POR PROBLEMAS DE RIPADO
2													FIN DE LA CALICATA
3													
4													
5													

CATA CT-25





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-26

P.K.: 18+840

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 10 m. DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

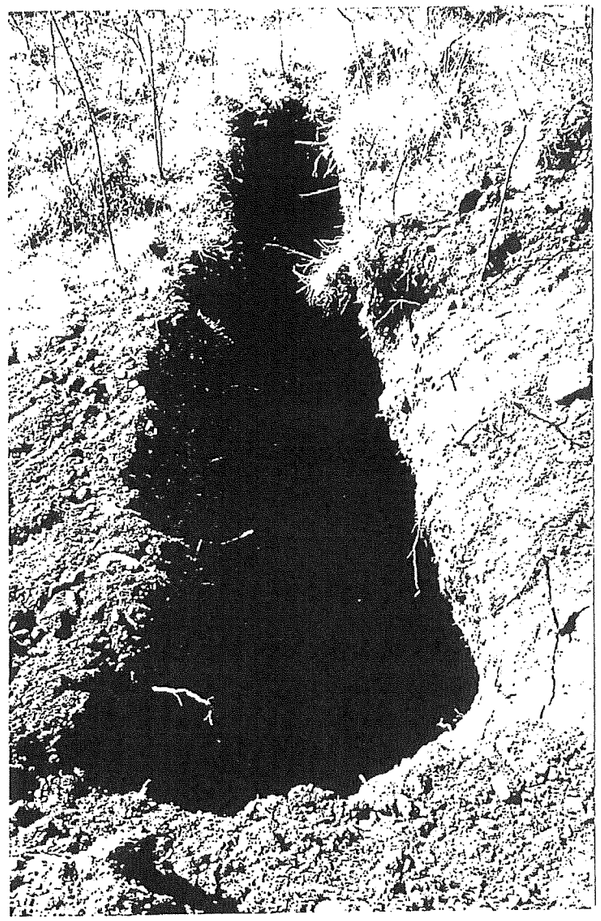
FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

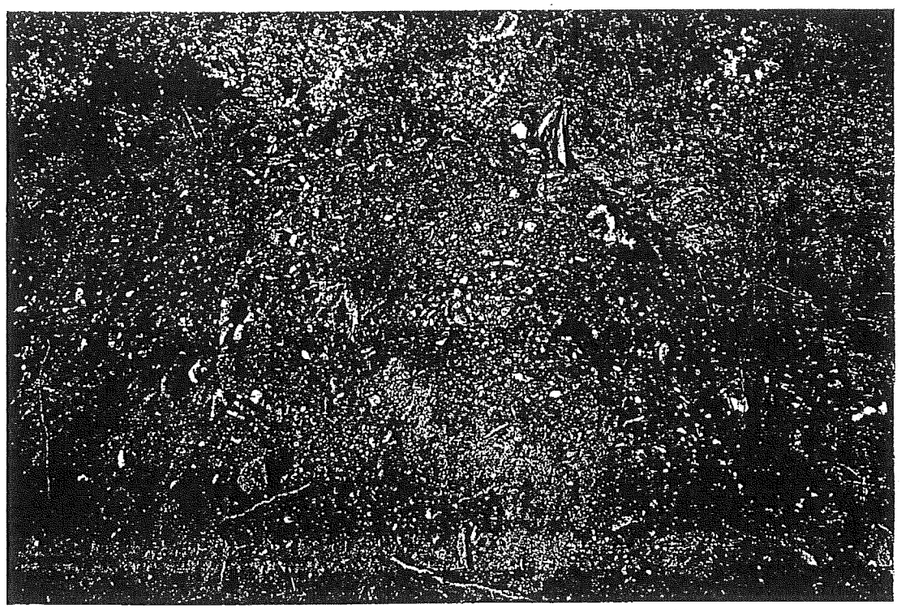
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													CAPA VEGETAL GRAVAS GRANITICAS CON MATRIZ ARENOSA
1		2.12	8.8	21	62	51	24	13			SACO		GRAVAS GRANITICAS (55%) REDONDEADOS CON TAMAÑOS MEDIOS DE 6 - 8 cm MATRIZ ARENOSA POCO ARCILLOSA
2													GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS (65%) REDONDEADOS CON TAMAÑOS MEDIOS DE 25 cm. MATRIZ ARENOSA GRUESA PROBLEMAS DE RIPADO
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CD-26





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED OPTIM	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA %4	GRANULOMETRIA %10	GRANULOMETRIA %40	GRANULOMETRIA %200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												
1		2.05	11.5	29	66	51	22	13			SACO	
2												
3												
4												
5												

CALICATA: CD-27

P.K.: 19+630

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: EJE

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

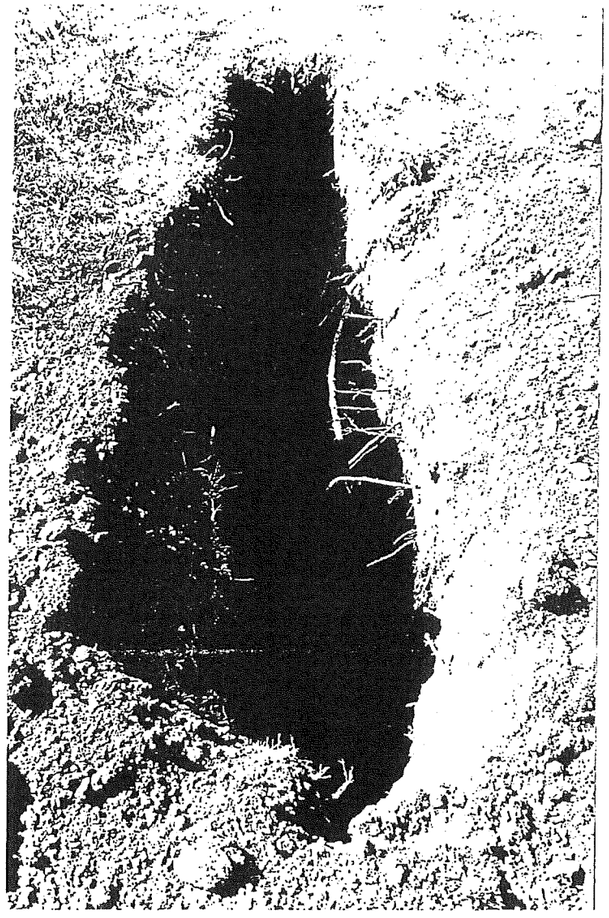
CAPA VEGETAL ARENOLIMOSA MARRON OSCURA

ARENA MEDIA LIMOSA CON CANTILLOS ESQUISTOSOS (20%)

ARENA MEDIA GRUESA SIN FINOS CON CANTOS ESQUISTOSOS Y GRANITICOS (45%) CON TAMAÑOS MEDIOS DE 5 cm INESTABILIDAD EN LAS PAREDES

FIN DE LA CALICATA

CATA CD-27



gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO PONT DE SUERT - SENET

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMEDO OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	CALICATA: CD-28
0													CAPA VEGETAL ARENOSA ALGO LIMOSA MARRON OSCURA
													ARENA FINA LIMOSA DE COLOR MARRON OSCURO CON ALGUNOS CANTILLOS ESQUISTOSOS
1													ARENA MEDIA POCO LIMOSA CON CANTOS ESQUISTOSOS Y GRANITICOS (40%) CON TAMA OS MEDIOS DE 10 - 12 cm. PROBLEMAS DE RIPADO
2													
													FIN DE LA CALICATA
3													
4													
5													

COORDENADAS: X= Y= Z=

P.K.: 20+470

DISTANCIA AL EJE: 30 m. DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

CATA CD-28





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												
1												
2												
3												
4												
5												

CALICATA: CT-29

P.K.: 20+920

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 35 m DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

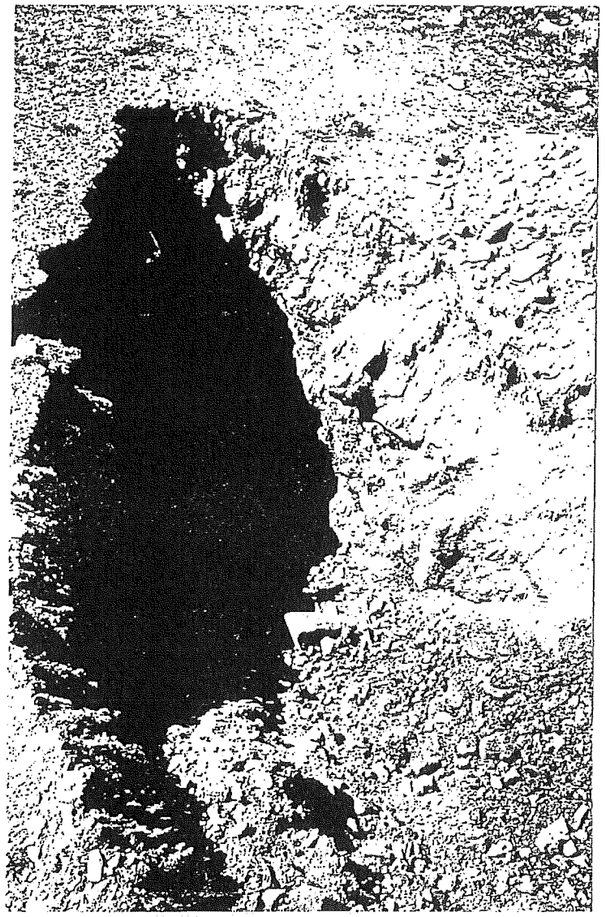
MAQUINARIA: VOLVO BM

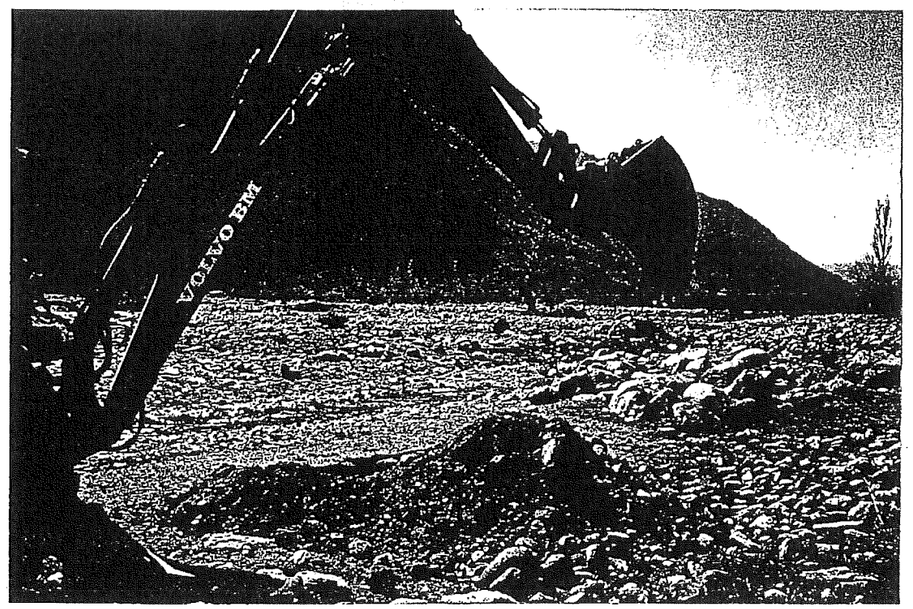
CAPA VEGETAL ARENOSA CON GRAVAS

GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y CALCAREOS REDONDEADOS CON ESCASA MATRIZ ARENOSA (20%).
SE TERMINA LA CATA POR PROBLEMAS DE RIPADO Y DE INESTABILIDAD EN LAS PAREDES.

FIN DE LA CALICATA

CATA CD-29





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-30

P.K.: 21+100

COORDENADAS: X= Y= Z=

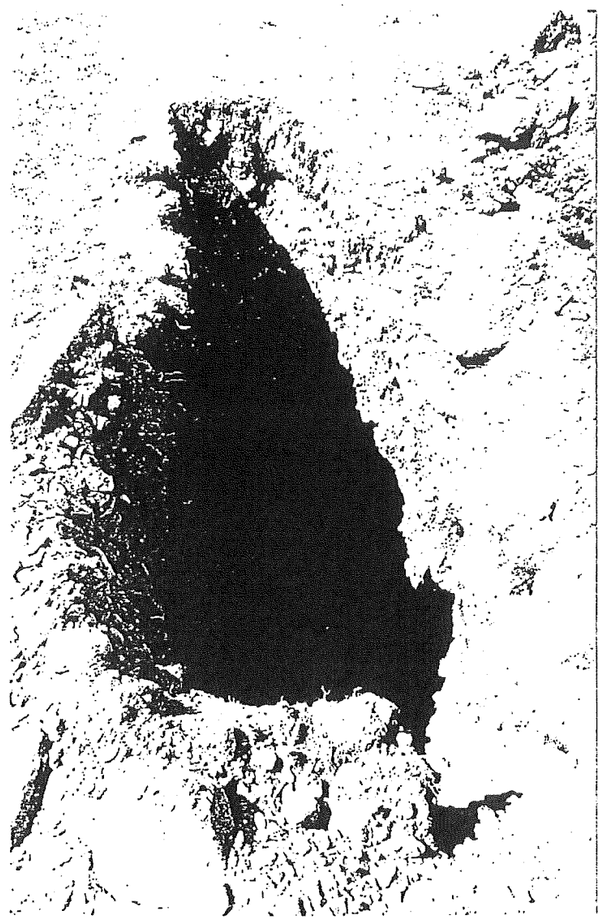
DISTANCIA AL EJE: 28 m DERECHA

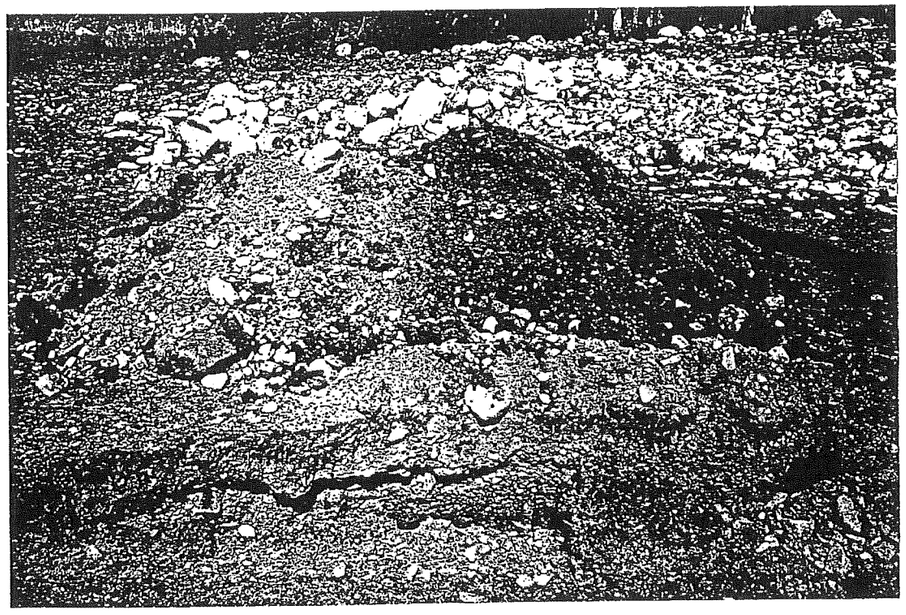
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRAVULOMETRIA '4	GRAVULOMETRIA '10	GRAVULOMETRIA '40	GRAVULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													CAPA VEGETAL ARENOSA CON GRAVAS
													GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y ESQUISTOSOS REDONDEADOS CON ESCASA MATRIZ ARENOSA (20%)
1					83	68	20	7			60L9		
													ARENA GRUESA CON GRAVAS (35%) DE TAMA.O MEDIO DE 6 cm
2													GRAVAS Y BOLOS (60%) GRANITICOS Y ESQUISTOSOS REDONDEADOS CON TAMA.OS MEDIOS DE 5 - 10 cm. MATRIZ ARENOSA GRUESA SE OBSERVA CIERTA HUMEDAD EN LA MATRIZ
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CD-30





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-31

P.K.: 21+730

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 25 m. DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG LL	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARENOARCILLOSA CON GRAVAS
1													GRAVAS Y BOLOS GRANITICOS Y ESQUISTOSOS REDONDEADOS DE TAMAÑOS MEDIOS EN TORNO A 25 - 30 cm. MATRIZ ARENOSA ALGO ARCILLOSA (40%) CON ABUNDANTES INCLUSIONES DE TIPO PIRITICO. PROBLEMAS DE RIPADO
2					89	74	34	18	NP	ND	BLOCK		
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CT-31





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CD-32

P.K.: 23+840

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 18 m. IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

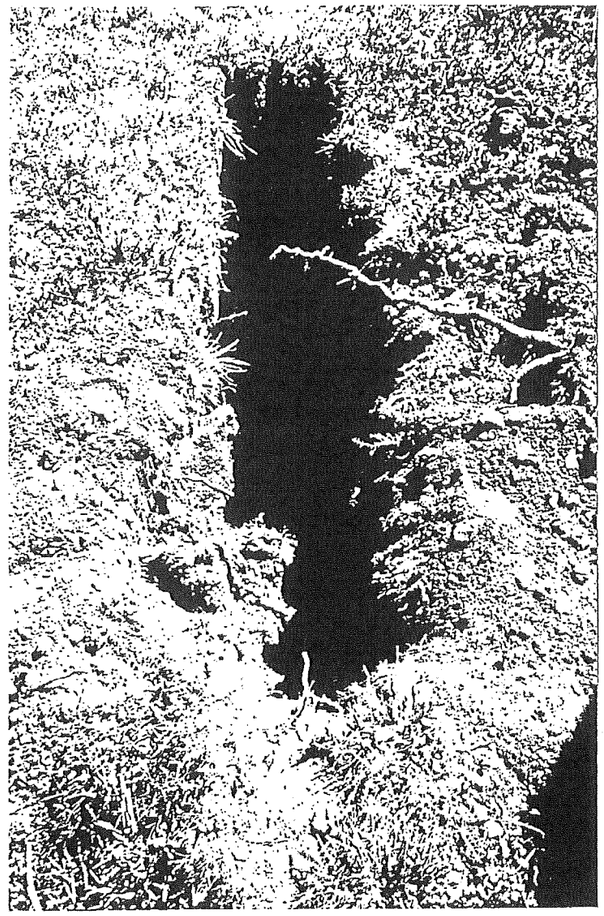
FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO										MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
		PROCTOR N. (Kp/cm2)		INDICE C B R.	GRANULOMETRIA				LIMITES DE ATTERBERG					
		DENSI. MAXIM.	HUMED OPTIM.		#4	#10	#40	#200	L.L.	I.P.				
0														CAPA VEGETAL ARENOLIMOSA CON ALGUNAS GRAVAS MARRON
1														CANTOS Y BOLOS GRANITICOS REDONDEADOS DE TAMAÑOS MEDIOS EN TORNO A 50 - 60 cm. MATRIZ ESCASA ARENOSA. PROBLEMAS DE RIPADO
2														FIN DE LA CALICATA
3														
4														
5														

CATA CD-32



gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA '4	GRANULOMETRIA '10	GRANULOMETRIA '40	GRANULOMETRIA '200	LIMITES DE ATTERBERG L L	LIMITES DE ATTERBERG I P	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	CALICATA: CT-33
0													CAPA VEGETAL ARCILLOARENOSA CON LAJAS ESQUISTOSAS
													ARENA ARCILLOSA CON LAJILLAS ESQUISTOSAS QUE AUMENTAN EN PROFUNDIDAD. INESTABILIDAD EN LAS PAREDES
1					91	76	38	27	32	10	BOLSA		
2													
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

P.K.: 24+000

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 25 m DERECHA

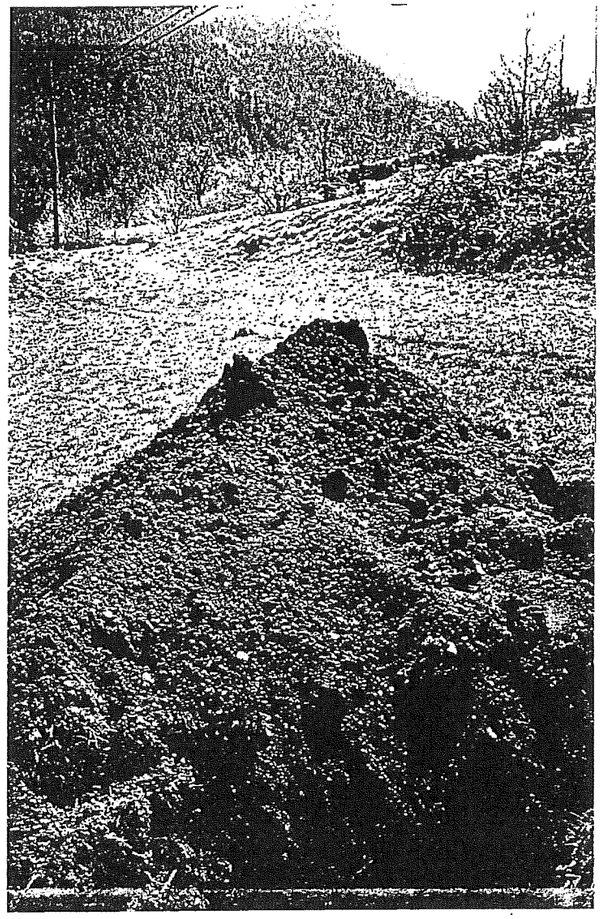
TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

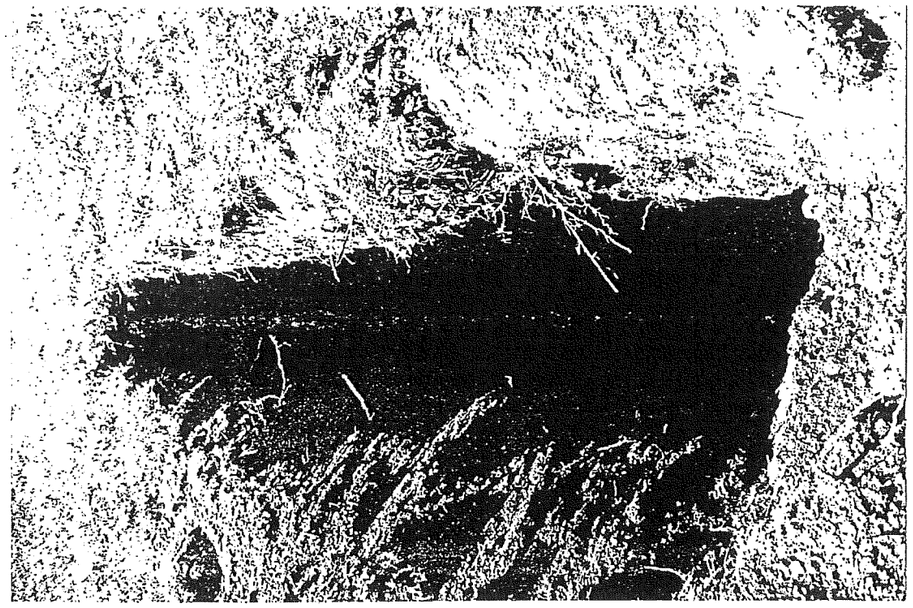
FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

CATA CT-33





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CT-34

P.K.: 24+370

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 20 m. DERECHA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

FECHA DE EJECUCION: 6/ABR/95

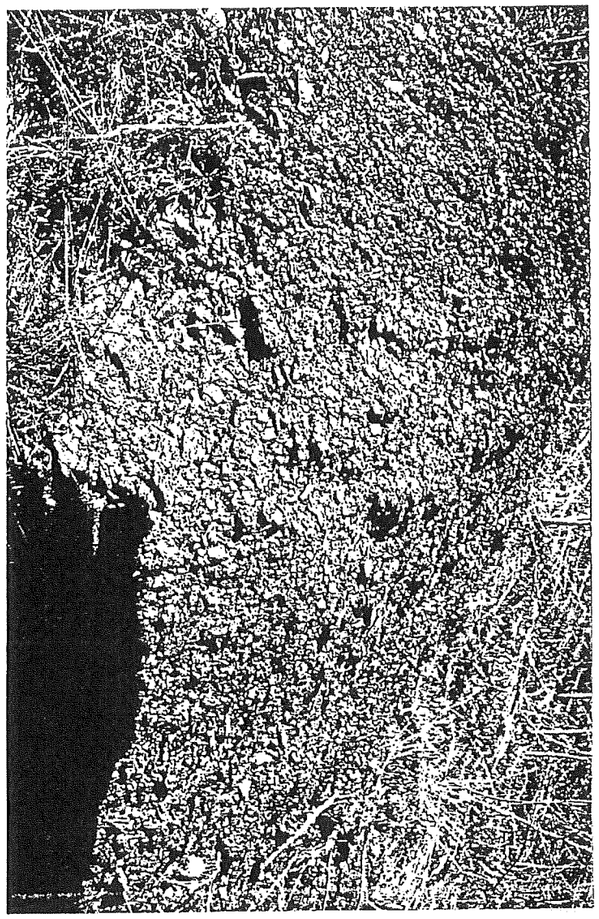
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

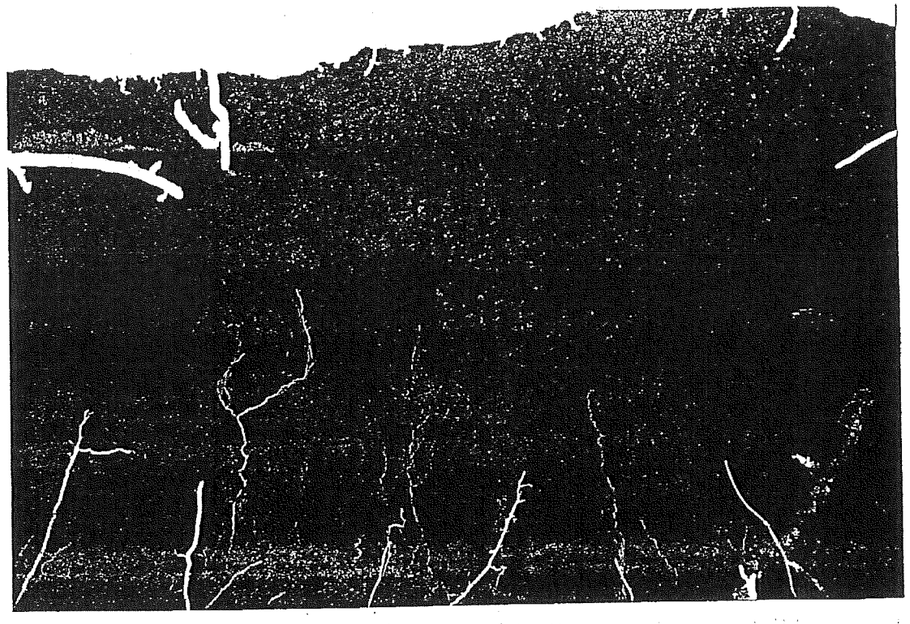
MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	DESCRIPCION
0													CAPA VEGETAL ARCILLOARENOSA CON LAJAS ESQUISTOSAS
1		1.84	13.0	12.2	100	69	27	13	NP	NO	SACO		ARCILLA ARENOSA CON LAJILLAS ESQUISTOSAS QUE AUMENTAN EN PROFUNDIDAD INESTABILIDAD EN LAS PAREDES ESQUISTOS SATINADOS CON ALTERACION TIPO V. ESQUISTOSIDAD N-S CON BUZAMIENTO DE 45. HACIA EL ESTE DIFICULTAD EN EL RIPADO
2													
3													
4													
5													

FIN DE LA CALICATA

CATA CT-34





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMEDO OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO
0												
1												
2												
3												
4												
5												

CALICATA: CF-36

P.K.: 10+180

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 15 m IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 18/MAYO/95

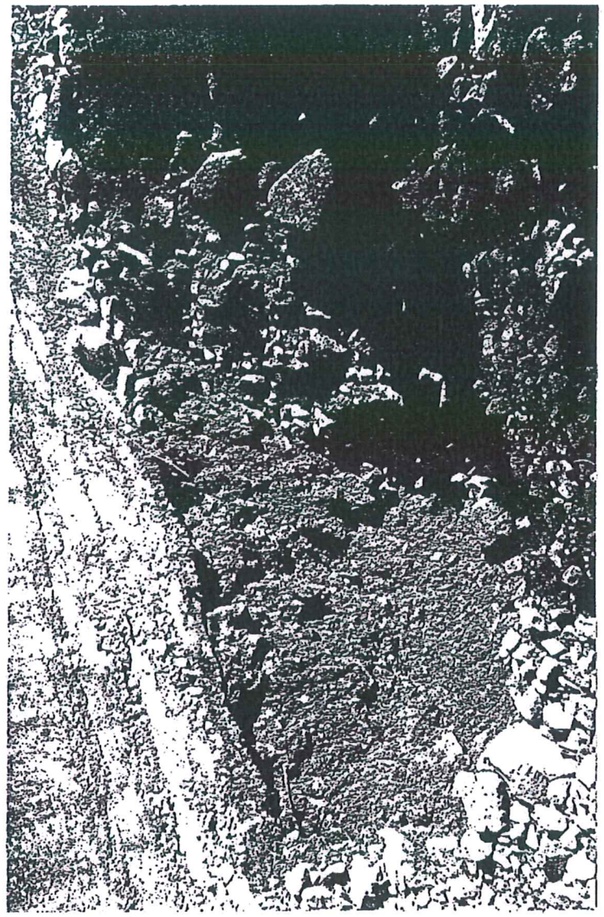
SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

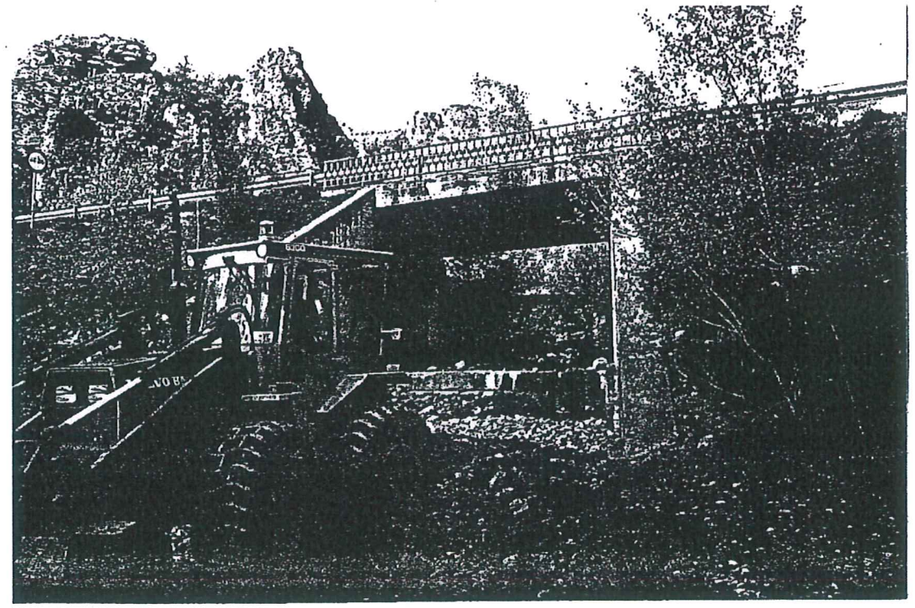
GRAVAS ANGULOSAS A SUBANGULOSAS DE TIPO CALCAREO Y ARENISCOSO CON TAMAÑOS MEDIOS DE 15 cm. PORCENTAJE 75% MATRIZ ARENOSA GRUESA HUMEDAD

NOTA: LA CIMENTACION DEL PONTON SE PRODUCE A LA COTA +0 DE ESTA CATA

FIN DE LA CALICATA

CATA CF-36





gessing

PROYECTO: CN-230. TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

CALICATA: CF-37

P.K.: 13+640

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 12 m. IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO

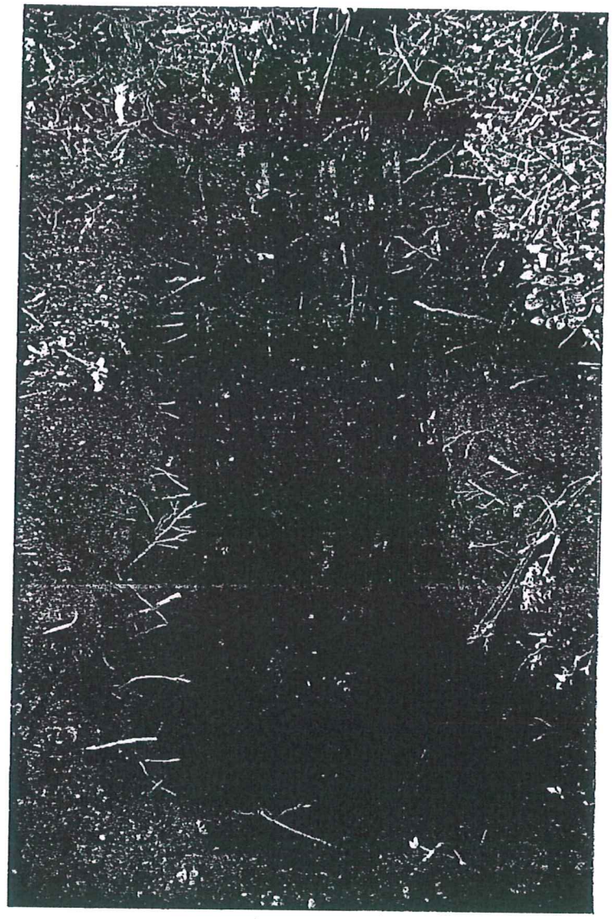
FECHA DE EJECUCION: 18/MAYO/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO

MAQUINARIA: VOLVO BM

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO: PROCTOR N. (Kp/cm2) DENSI. MAXIM.	PROCTOR N. (Kp/cm2) HUMED. OPTIM.	INDICE C.B.R.	GRANULOMETRIA *4	GRANULOMETRIA *10	GRANULOMETRIA *40	GRANULOMETRIA *200	LIMITES DE ATTERBERG L.L.	LIMITES DE ATTERBERG I.P.	MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
0													CAPA VEGETAL ARCILLO-ARENOSA DE COLOR MARRON OSCURA CON ALGUNOS LAJILLAS PIZARROSAS
1													ARENA ARCILLOSA CON LAJILLAS PIZARROSAS
2													BOLOS Y GRAVAS ESQUISTOSAS REDONDEADAS CON TAMAÑOS MEDIOS DE 12 cm. Y MATRIZ ARENOSA ALGO ARCILLOSA. HUMEDAD
3													FIN DE LA CALICATA
4													
5													

CATA CF-37



gessing

PROYECTO: CN-230 TRAMO: PONT DE SUERT - SENET

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO	ENSAYOS DE LABORATORIO									MUESTRAS	CORTE ESTRATIGRAFICO	
		PROCTOR N. (Kp/cm2)		E.C.U. COHESION	GRANULOMETRIA				LIMITES DE ATTERBERG				
		DENSI. MAXIM	HUMED. OPTIM.		#4	#10	#40	#200	L.L.	I.P.			
0													CAPA VEGETAL ARENOSA DE COLOR MARRON OSCURA CON ALGUNAS LAJELLAS PIZARROSAS
1													BOLOS Y GRAVAS ESQUISTOSAS (50%) REDONDEADAS CON TAMAÑOS MEDIOS DE 12 cm. Y MATRIZ ARENO-LIMOSA. PROBLEMAS DE RIPADO
2													FIN DE LA CALICATA
3													
4													
5													

CALICATA: CF-38

P.K.: 14+263

COORDENADAS: X= Y= Z=

DISTANCIA AL EJE: 7 m. IZQUIERDA

TECNICO SUPERIOR: MANUEL RAMIREZ RAYO FECHA DE EJECUCION: 18/MAYO/95

SUPERVISADO POR: MANUEL RAMIREZ RAYO MAQUINARIA: VOLVO BM

CATA CF-38



Apéndice nº3
REGISTROS DE PENETRÓMETRO

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

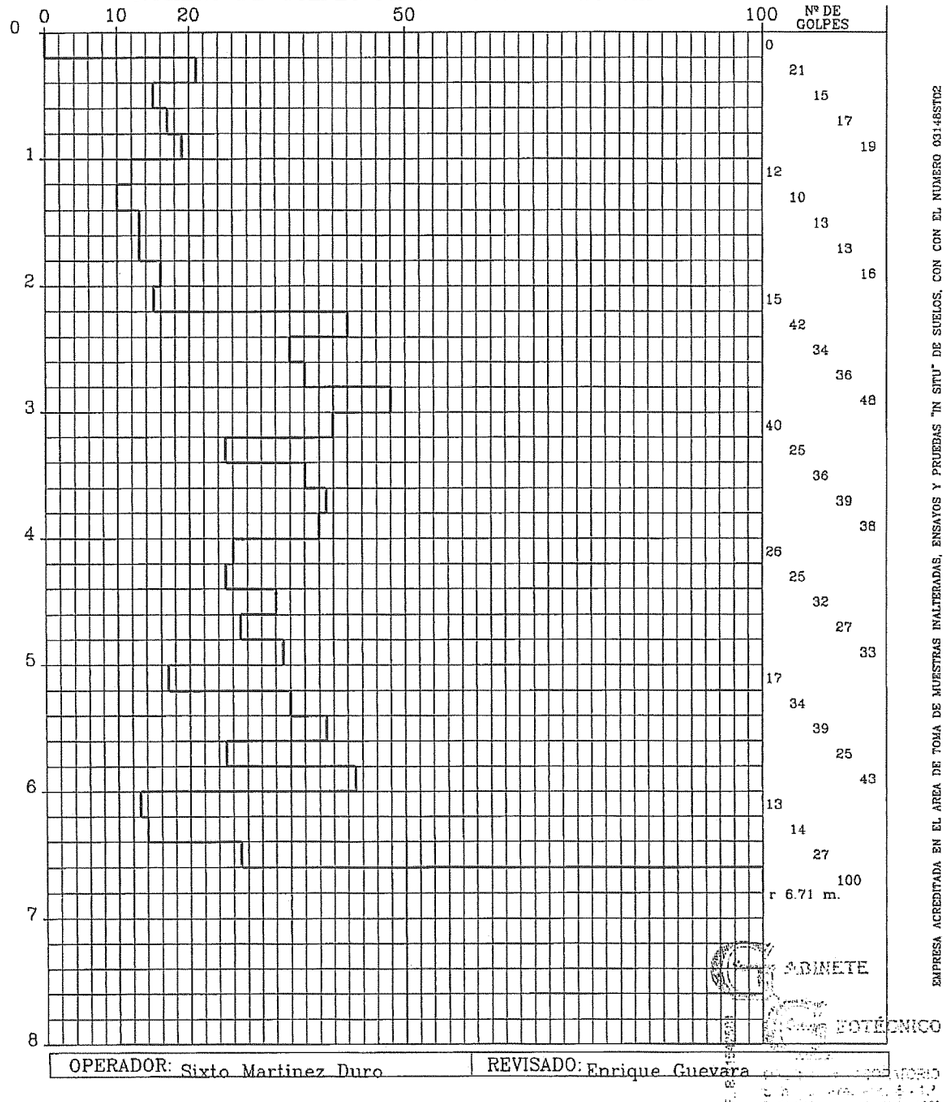
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	20/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-312

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro | REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON EL NUMERO 03/485/02

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

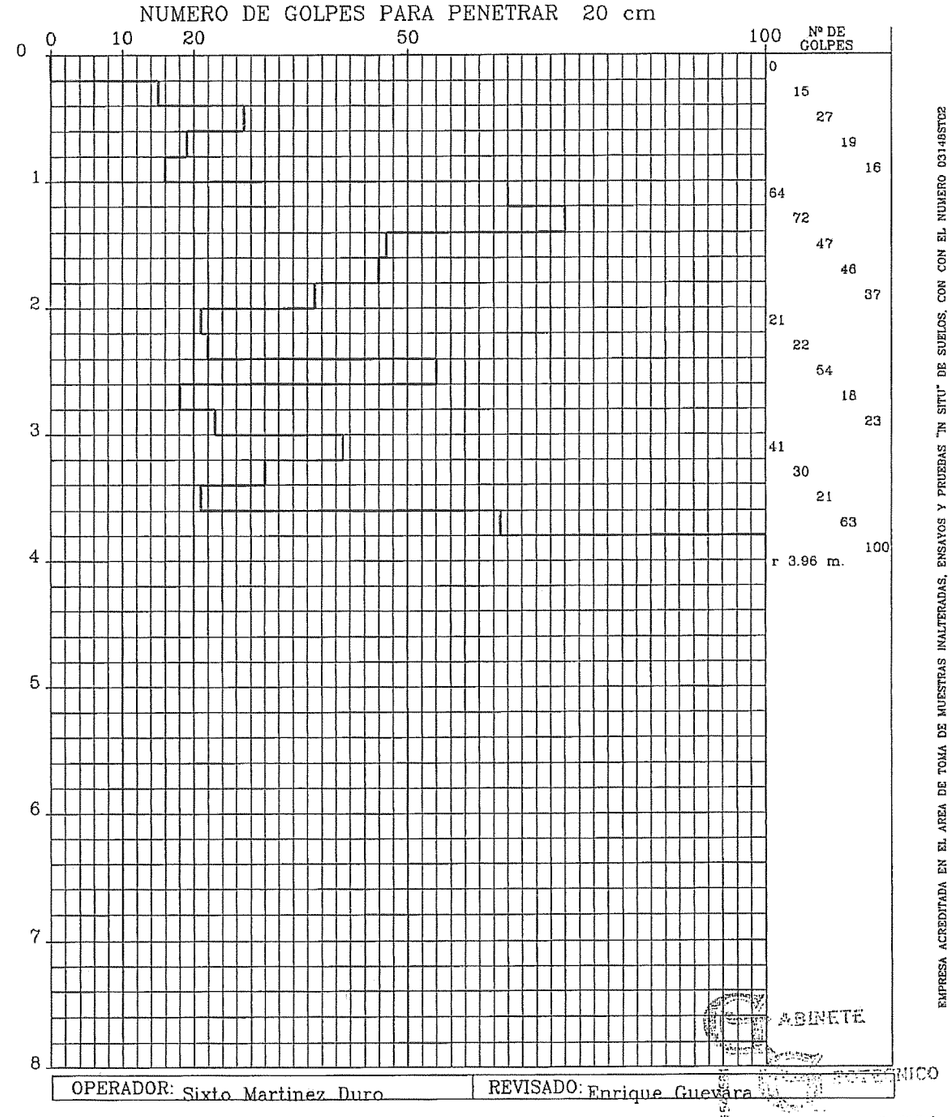
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	20/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-313

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro | REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON EL NUMERO 03/485/02

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

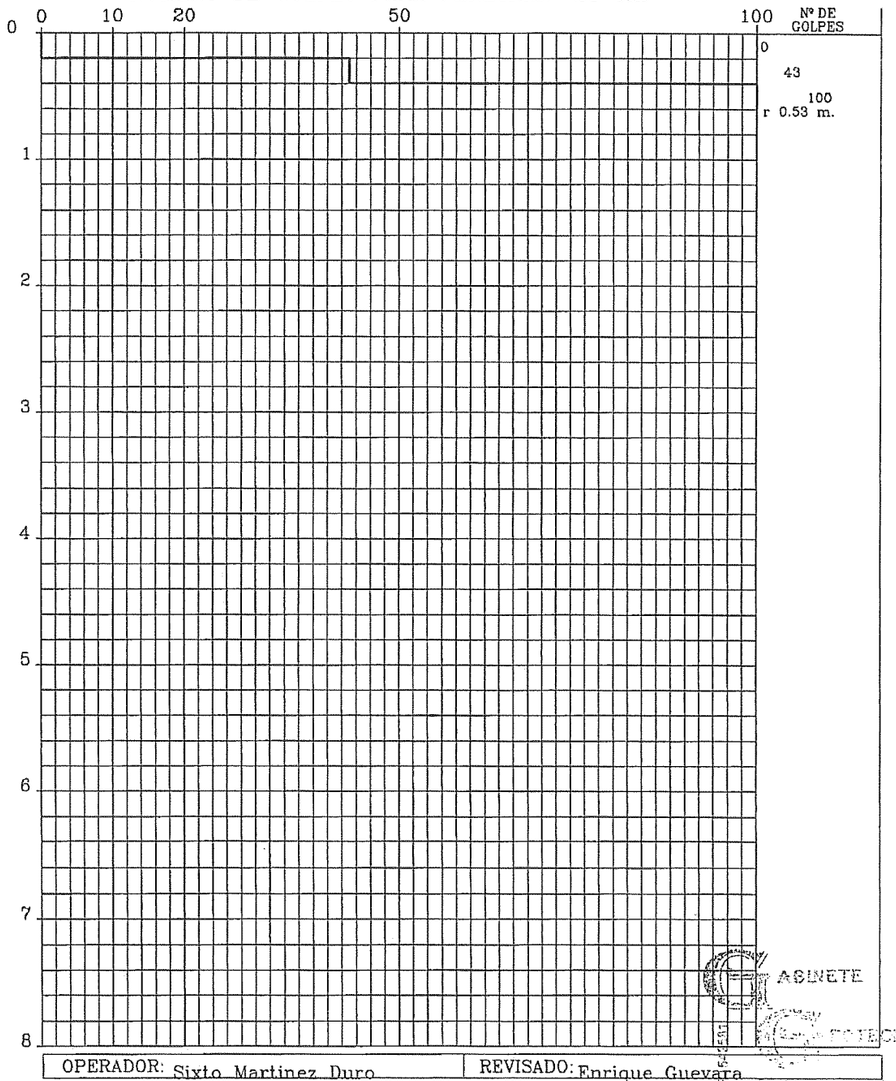
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-314 BIS 2

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro | REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON CON EL NUMERO 03148ST02

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

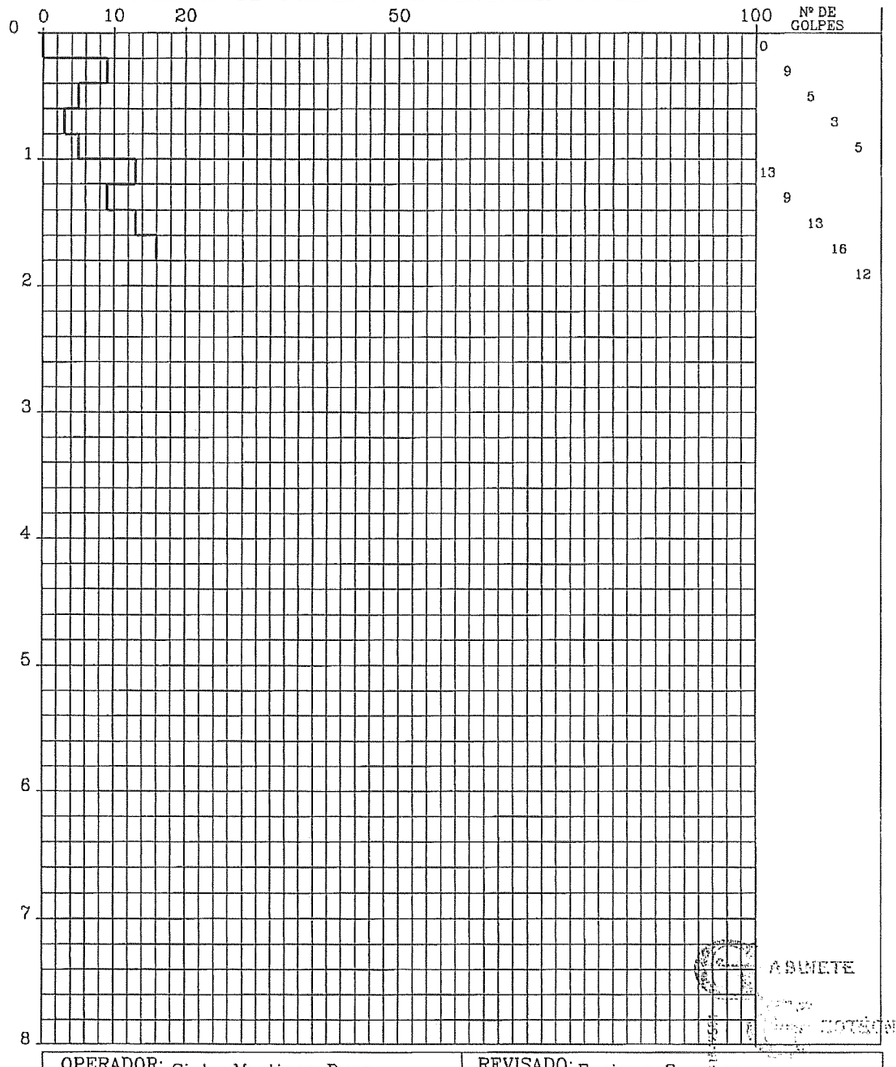
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-315

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro | REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON CON EL NUMERO 03148ST02

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

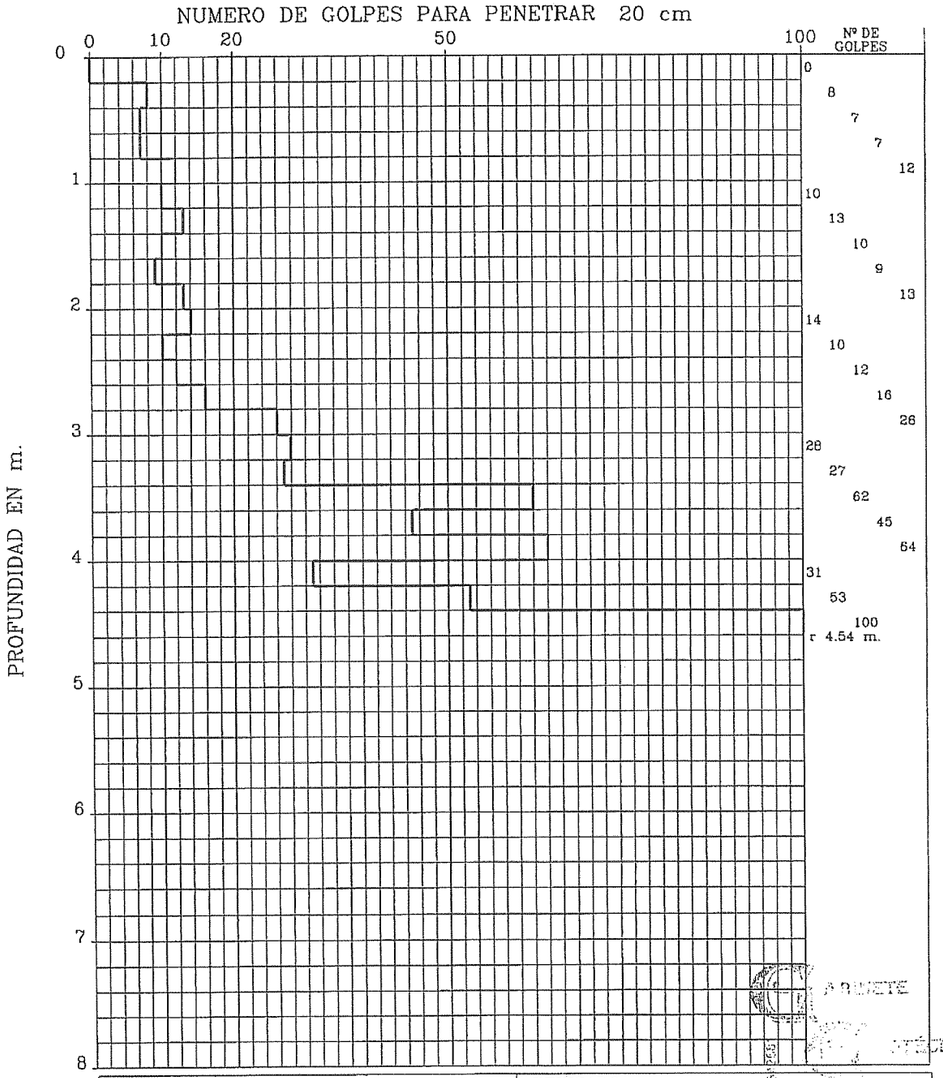
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-315 BIS

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro | REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON CON EL NUMERO 03148ST02

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

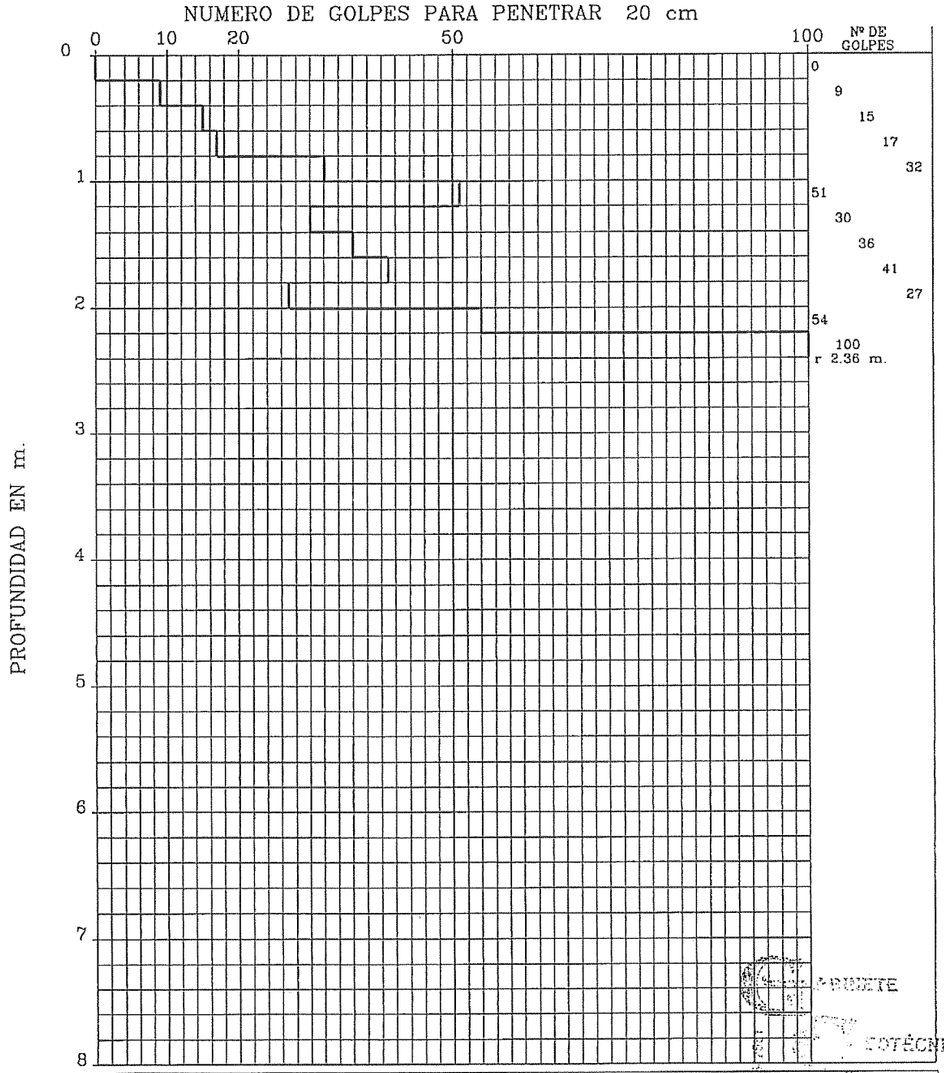
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-316

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro | REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON CON EL NUMERO 03148ST02

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

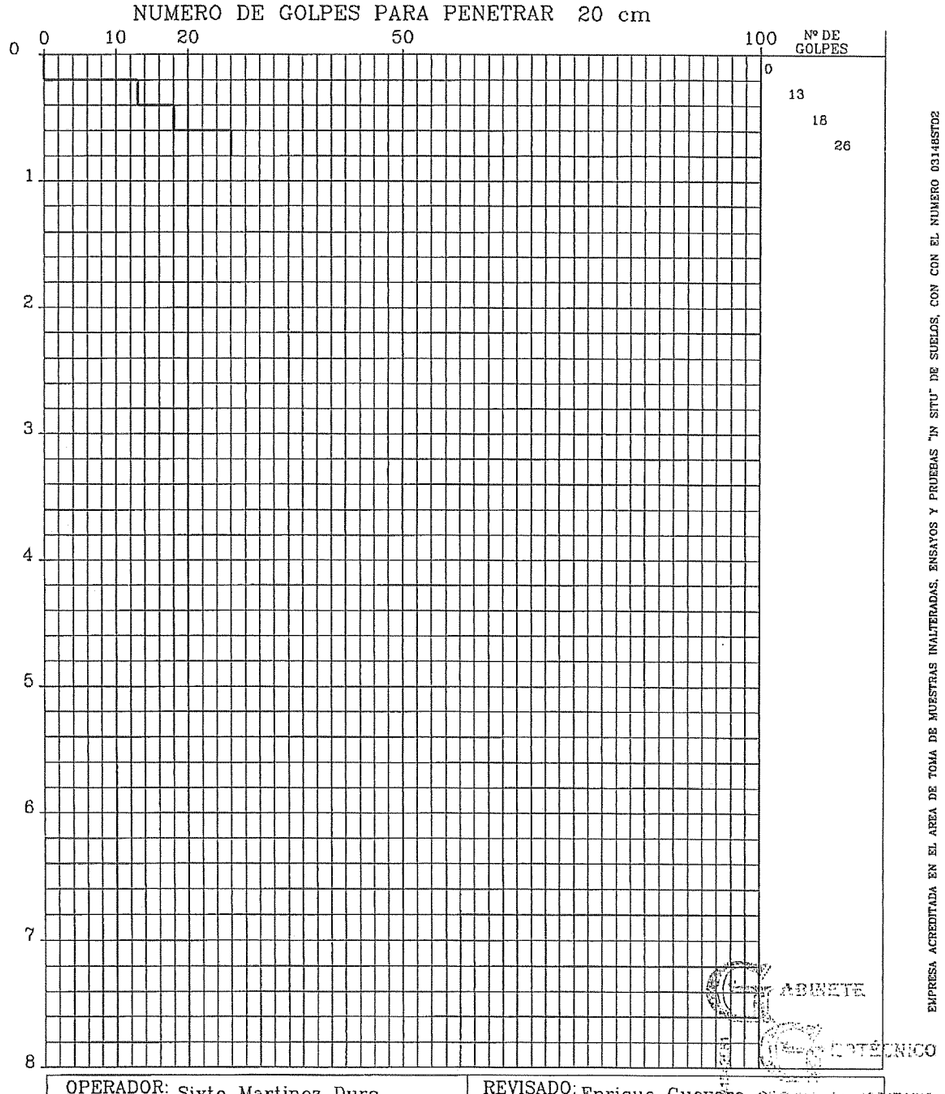
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-317

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro

REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON EL NUMERO 03148ST02

GABINETE GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

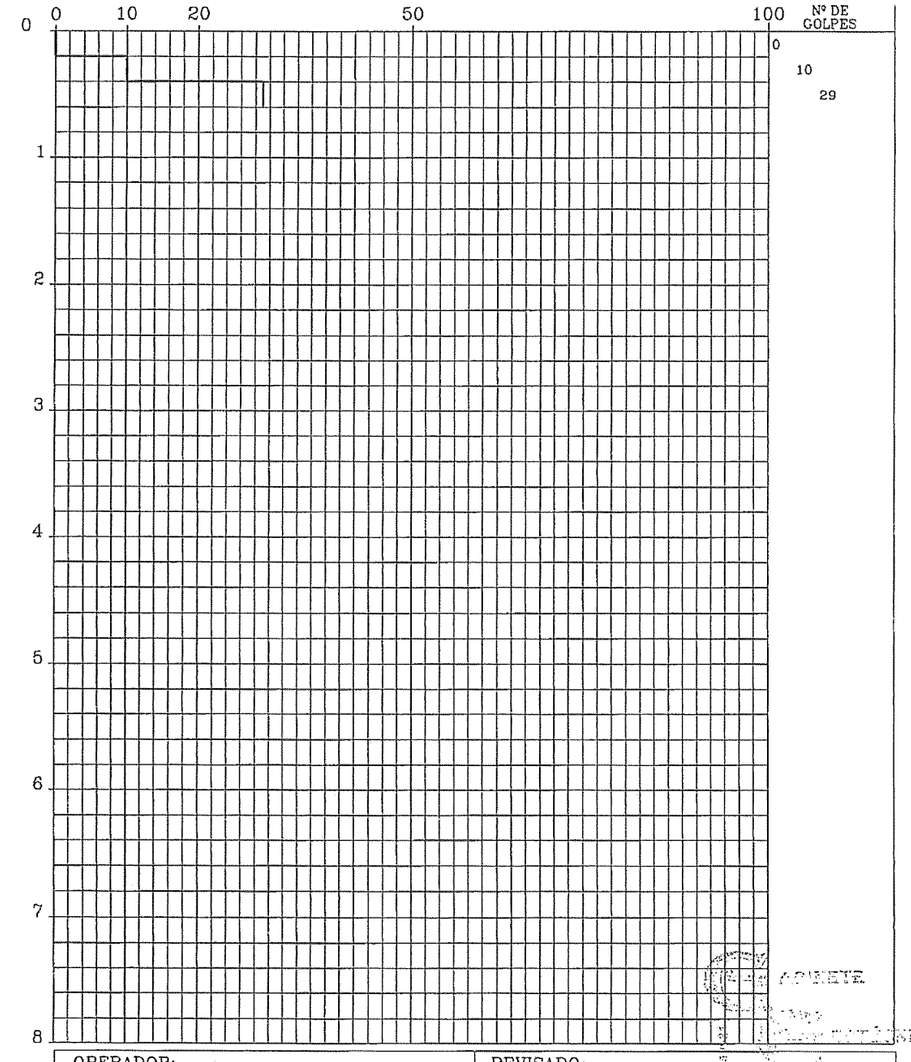
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-317 BIS

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OPERADOR: Sixto Martinez Duro

REVISADO: Enrique Guevara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON EL NUMERO 03148ST02

GABINETE
GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

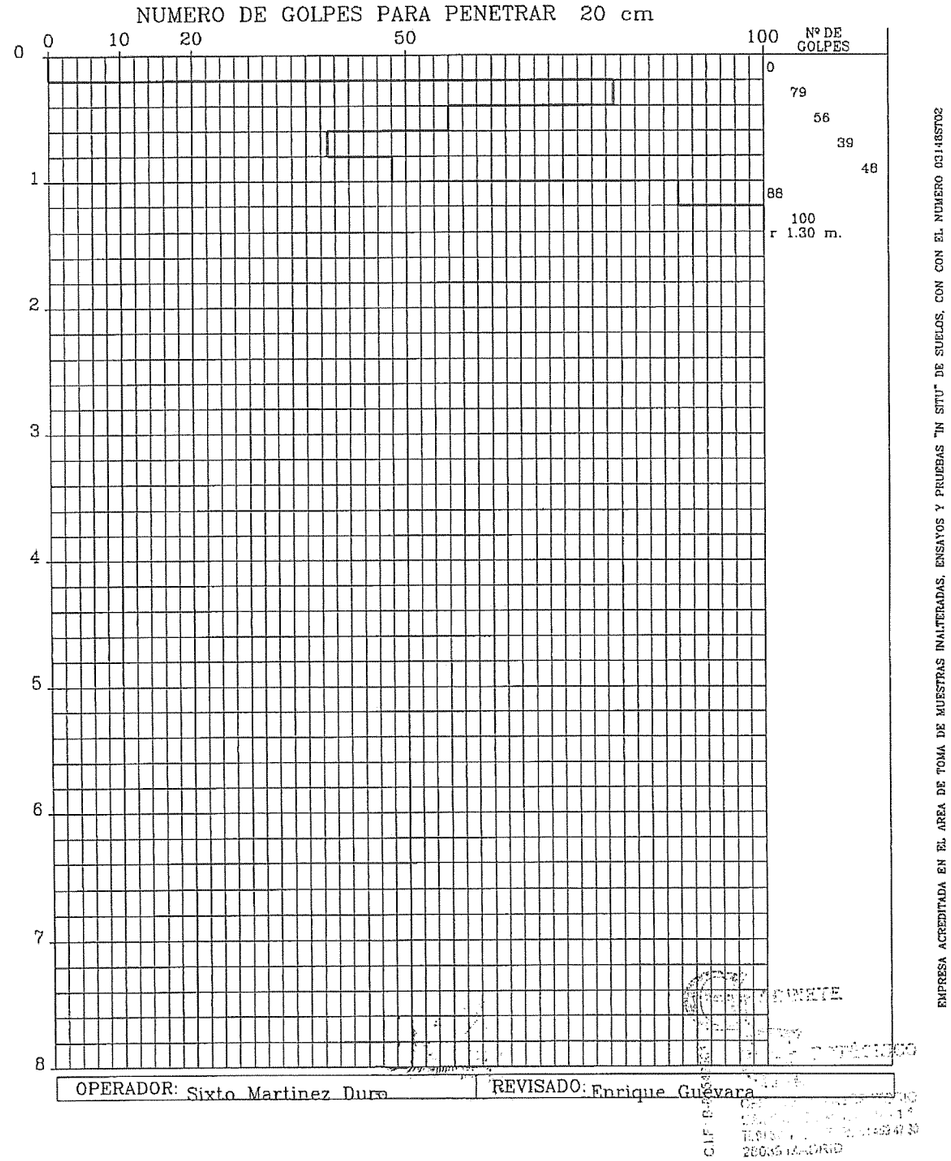
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-318

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



PROFUNDIDAD EN m.

OPERADOR: Sixto Martinez Duro

REVISADO: Enrique Guévara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON EL NUMERO 03148ST02

GABINETE
GEOTECNICO S.L.
N.I.F.: B-81542581
C/ SANCHEZ PRECIADOS, 5-1º Izq. 28039 - MADRID
Telf: 91311 7103 Fax.: 91459 4730

HOJA de

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

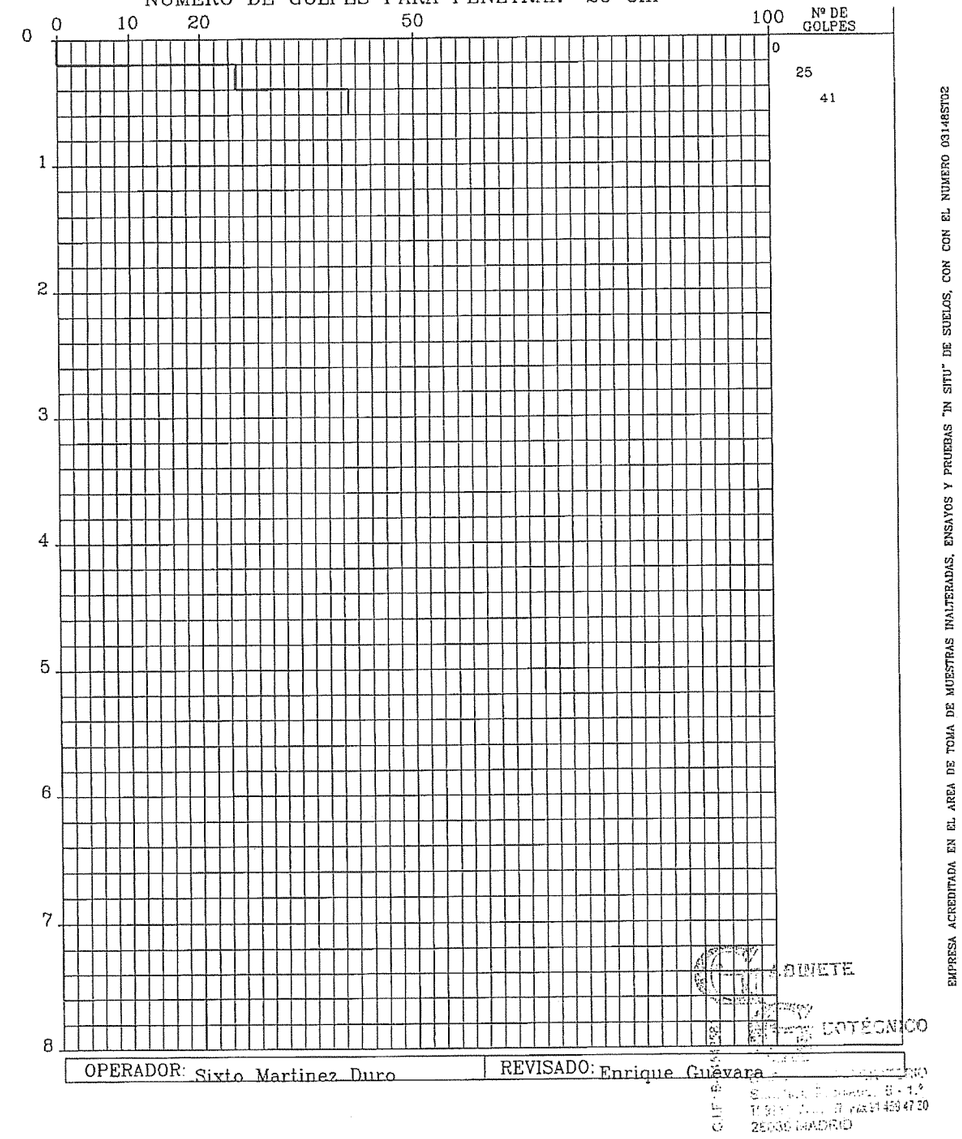
(UNE 103801)

OBRA	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA	PETICIONARIO	U.T.E. GETINSA-SENER
SITUACION	LLEIDA	DOMICILIO	C./ RAIMUNDO FDEZ. VILLAVERDE, 59 (MADRID)

TIPO DE PRUEBA:	BORROS AUTOMATICO	PUNTAZA:	CUADRADA 40mm lado y Angulo 90º
FECHA DE PRUEBA:	21/05/2003	PESO DE LA MAZA:	63.5 Kp.
COTA:		ALTURA DE CAIDA :	50.0 cm

GRAFICO PENETROMETRICO Pd-319

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



PROFUNDIDAD EN m.

OPERADOR: Sixto Martinez Duro

REVISADO: Enrique Guévara

EMPRESA ACREDITADA EN EL AREA DE TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS, CON EL NUMERO 03148ST02

laboratorios PROYEX , s.a.

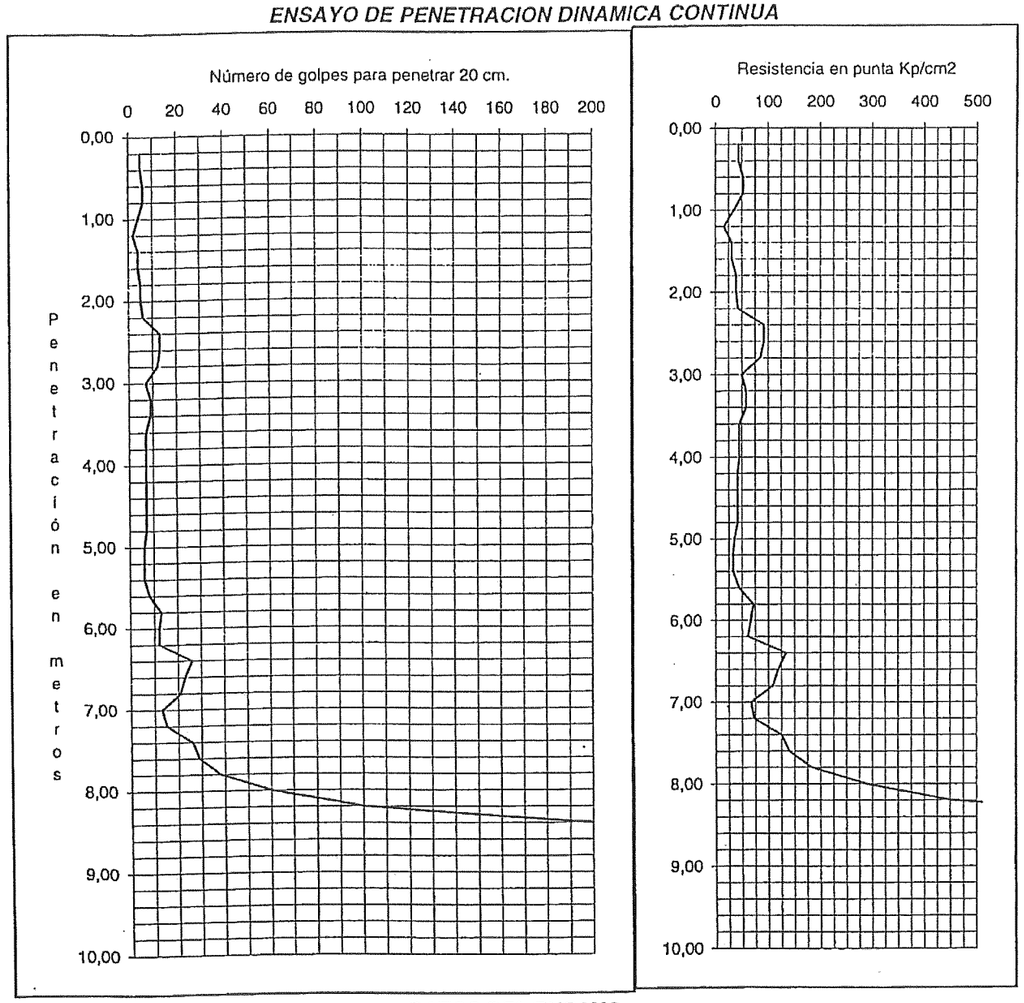
Sección de Sondeos y Geotecnia

CLIENTE: GESSING INGIENERIA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 4,05,95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 3+260 ENSAYO Nº: PD-1 COTA : 0

EQUIPO: AUTOMATICO Peso maza kg: 65 Altura de caida cm: 50
Peso varillaje kg/m: 8,84 Peso cabeza kg: 1,5 Superf. Puntaza cm2: 16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	5	5	6	6	4	2	4	4	5	5	6
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	13	13	12	7	9	9	7	7	7	7	7
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	7	7	6	6	6	8	13	12	12	26	23
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	21	13	15	26	29	38	60	100	200	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

Vº Bº
El Director

Zaragoza a 8 de Mayo de 1995
El jefe de la Sección

ASTM

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

laboratorios PROYEX , s.a.

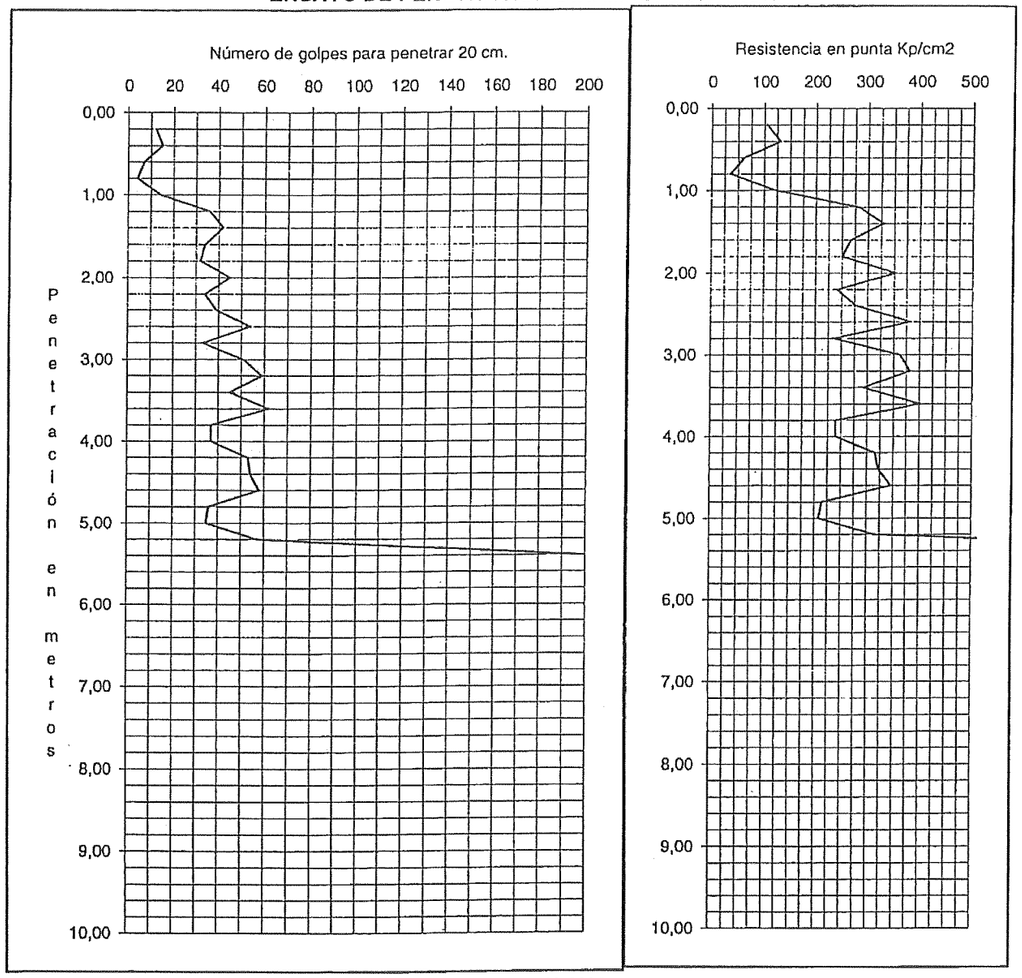
Sección de Sondeos y Geotecnia

CLIENTE: GESSING INGIENERIA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 4,05,95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 3+720 ENSAYO Nº: PD-2 COTA : 0

EQUIPO: AUTOMATICO Peso maza kg: 65 Altura de caida cm: 50
Peso varillaje kg/m: 8,84 Peso cabeza kg: 1,5 Superf. Puntaza cm2: 16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	12	15	7	4	14	36	42	34	32	45	34
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	39	54	33	51	59	45	62	37	37	53	54
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	58	36	35	57	200	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

Vº Bº
El Director

Zaragoza a 8 de Mayo de 1995
El jefe de la Sección

ASTM

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números 04003 HA 91, 04004 AR 91, 04005 AS 91, 04006 SE 91, 04007 SY 91 (B.O.E. 21.9.91) y 04008 ST 92 (B.O.E. 30.3.92). Empresa colaboradora Grupo 3 para control de vertidos.

Sección de Sondeos y Geotecnia

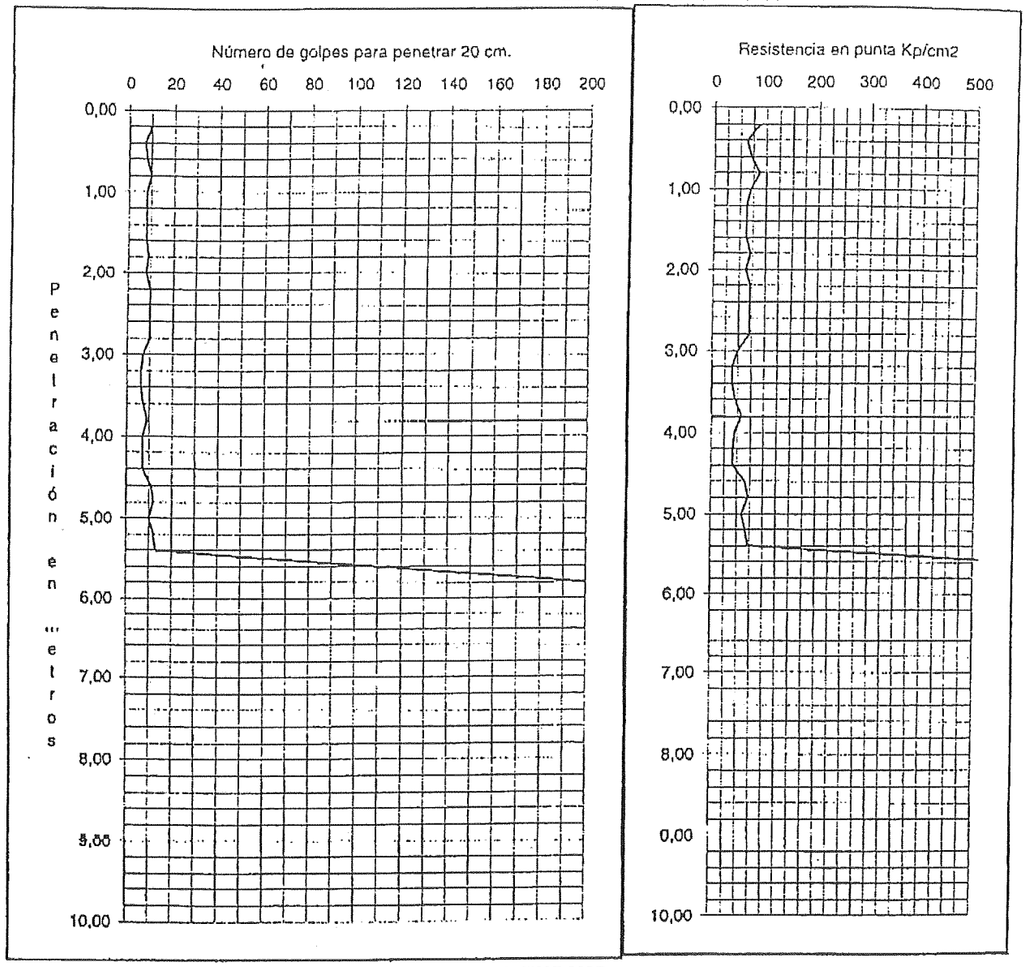
CLIENTE: GESSING INGIENERÍA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 5,05,95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 13+350 ENSAYO Nº: PD-4 COTA : 0

EQUIPO: AUTOMATICO Peso maza kg: 65 Altura de caida cm: 50

Peso varillaje kg/m: 8,84 Peso cabeza kg: 1,5 Superf. Puntaza cm2: 16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	10	7	8	10	8	8	8	8	9	8	10
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	10	10	10	7	6	6	7	9	7	7	7
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	11	12	10	12	13	107	200	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

Vº Bº
El Director

Zaragoza a 8 de Mayo de 1995
El jefe de la Sección

laboratorios PROYEX , s.a.

Sección de Sondeos y Geotecnia

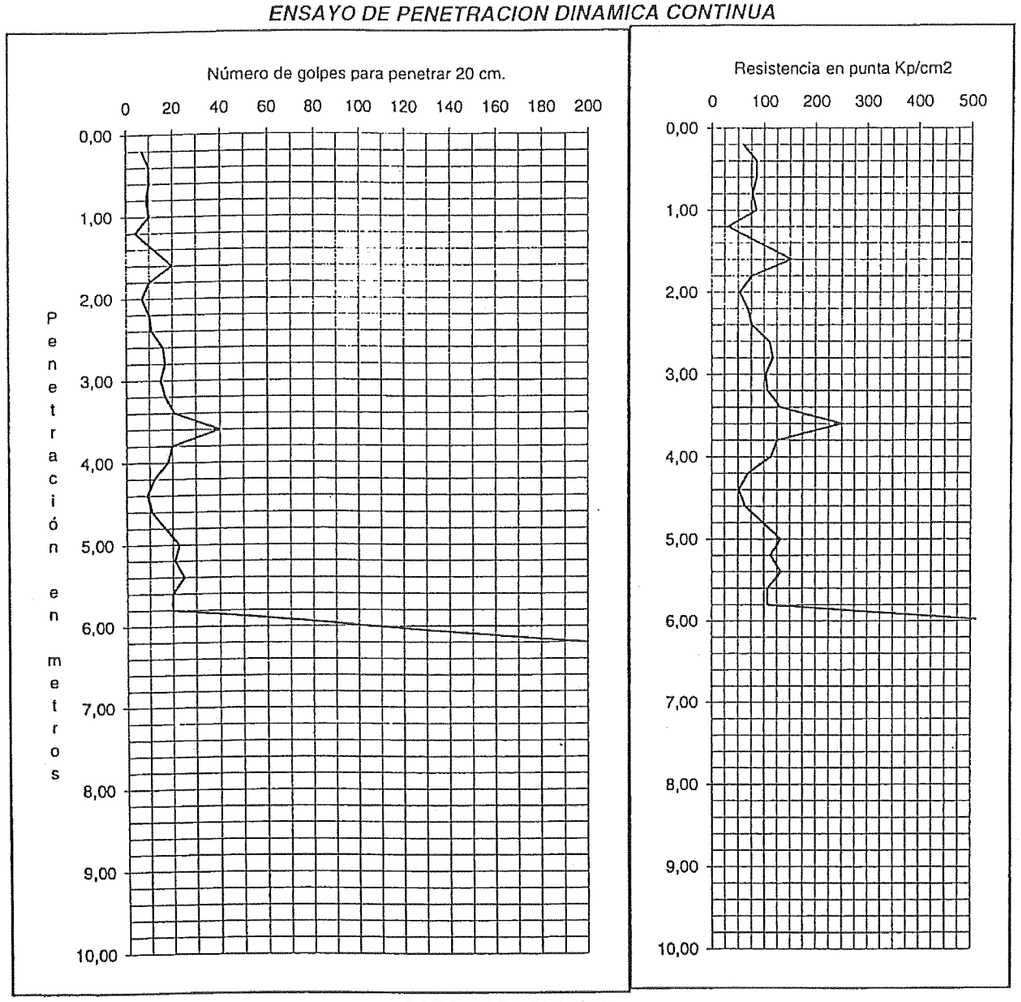
CLIENTE: GESSING INGIENERIA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 30.05.95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 15+810 ENSAYO Nº: PD-5 COTA : 0

EQUIPO: AUTOMATICO Peso maza kg: 63,5 Altura de caida cm: 50

Peso varillaje kg/m: 8,84 Peso cabeza kg: 1,5 Superf. Puntaza cm2: 16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	7	10	10	9	10	4	12	20	10	7	10
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	11	16	17	15	17	21	40	20	18	12	9
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	11	17	23	21	25	20	20	105	200	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

Vº Bº
El Director

Zaragoza a 8 de Junio de 1995
El jefe de la Sección

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

laboratorios PROYEX , s.a.

Sección de Sondeos y Geotecnia

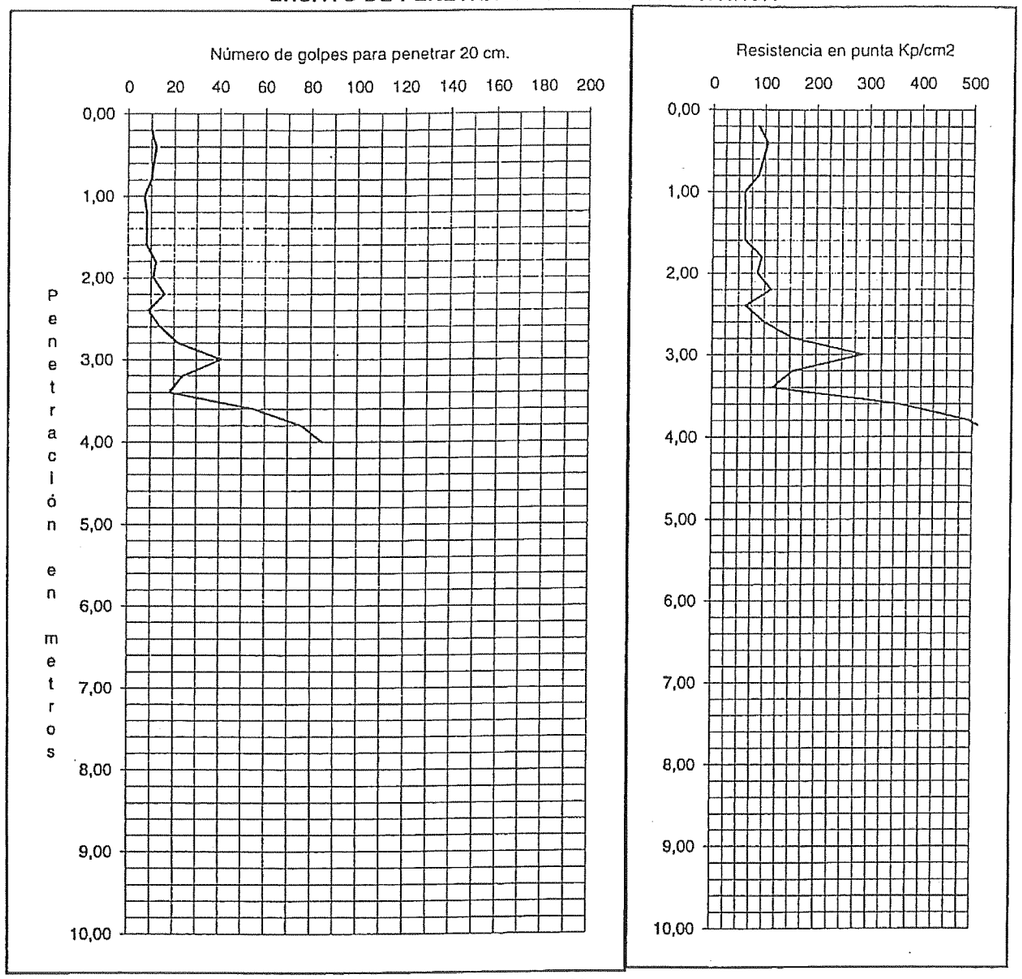
CLIENTE: GESSING INGIENERIA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 5.05.95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 21+000 ENSAYO Nº: PD-6 COTA : 0

EQUIPO: AUTOMATICO Peso maza kg: 65 Altura de caida cm: 50

Peso varillaje kg/m: 8,84 Peso cabeza kg: 1,5 Superf. Puntaza cm2: 16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	10	12	11	10	7	8	8	8	12	11	16
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	9	14	22	41	24	18	55	76	85	.....	.....
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

Vº Bº
El Director

Zaragoza a 8 de Mayo de 1995
El jefe de la Sección

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

laboratorios PROYEX , s.a.

Sección de Sondeos y Geotecnia

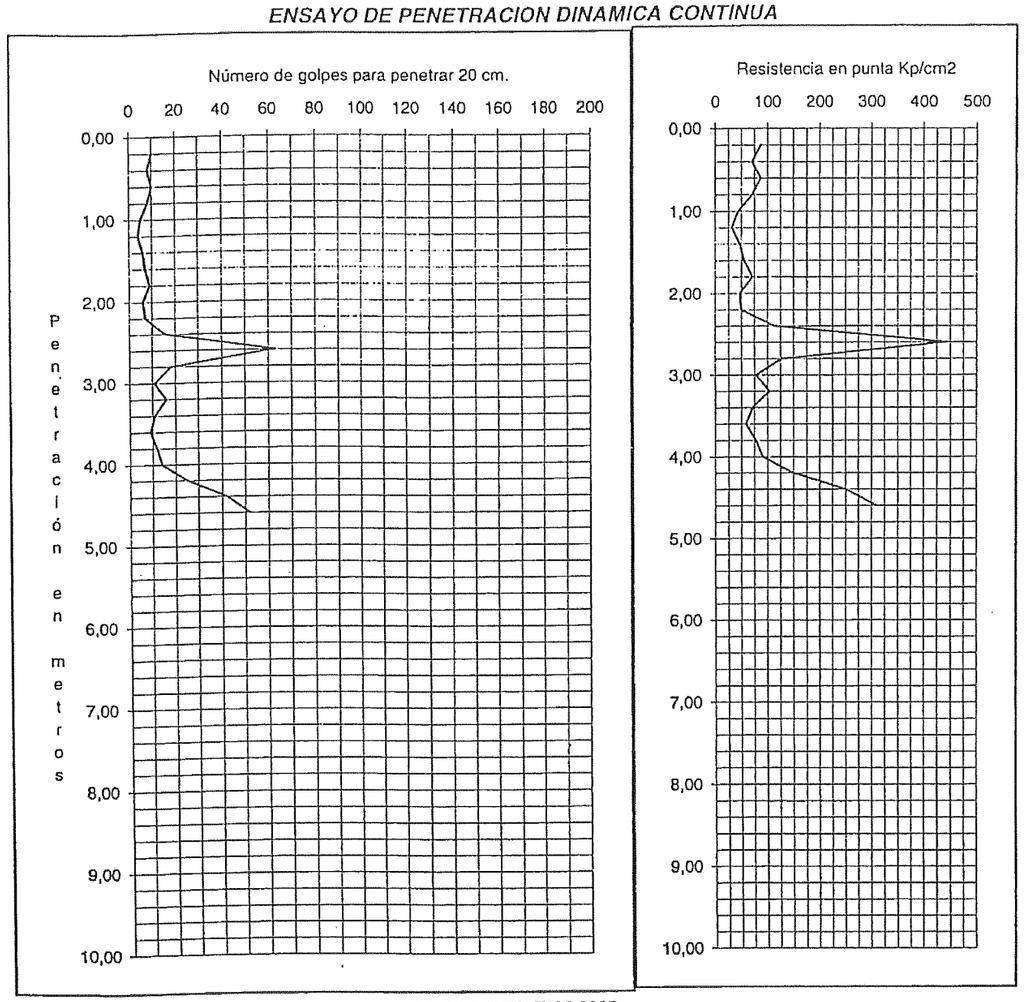
CLIENTE: GESSING INGIENERIA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 5,05,95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 24+020 ENSAYO Nº: PD-7 COTA : 0

EQUIPO: AUTOMATICO Peso maza kg: 65 Altura de caida cm: 50

Peso varillaje kg/m: 8,84 Peso cabeza kg: 1,5 Superf. Puntaza cm2: 16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	10	8	10	8	5	4	6	7	9	6	7
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	16	63	18	11	16	11	9	12	14	25	42
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	52	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

Vº Bº
El Director

Zaragoza a 8 de Mayo de 1995
El jefe de la Sección

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

laboratorios PROYEX , s.a.

Sección de Sondeos y Geotecnia

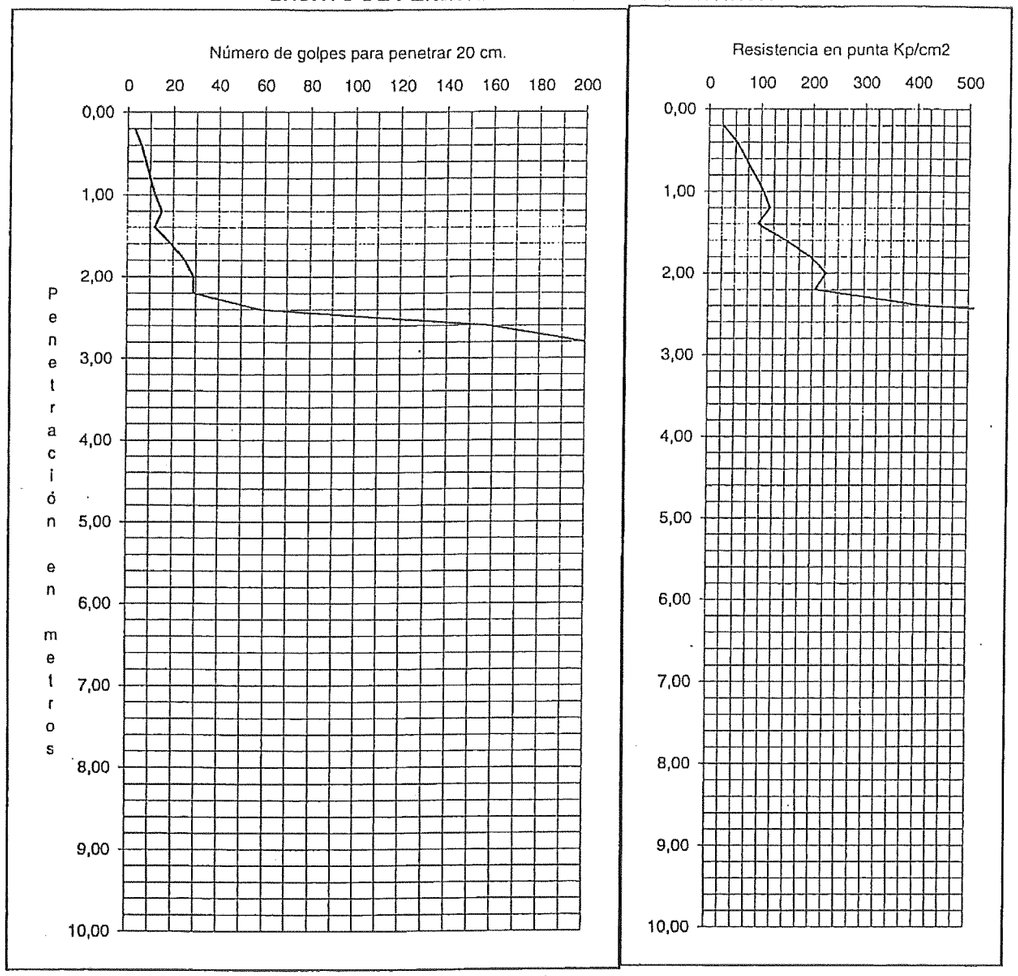
CLIENTE: GESSING INGIENERIA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 4,05,95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 24+380 ENSAYO Nº: PD-8 COTA : 0

EQUIPO: AUTOMATICO Peso maza kg: 65 Altura de caida cm: 50

Peso varillaje kg/m: 8,84 Peso cabeza kg: 1,5 Superf. Puntaza cm2: 16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	3	6	8	10	12	15	12	19	25	29	29
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	58	158	200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

Vº Bº
El Director

Zaragoza a 8 de Mayo de 1995
El jefe de la Sección

Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

laboratorios PROYEX , s.a.

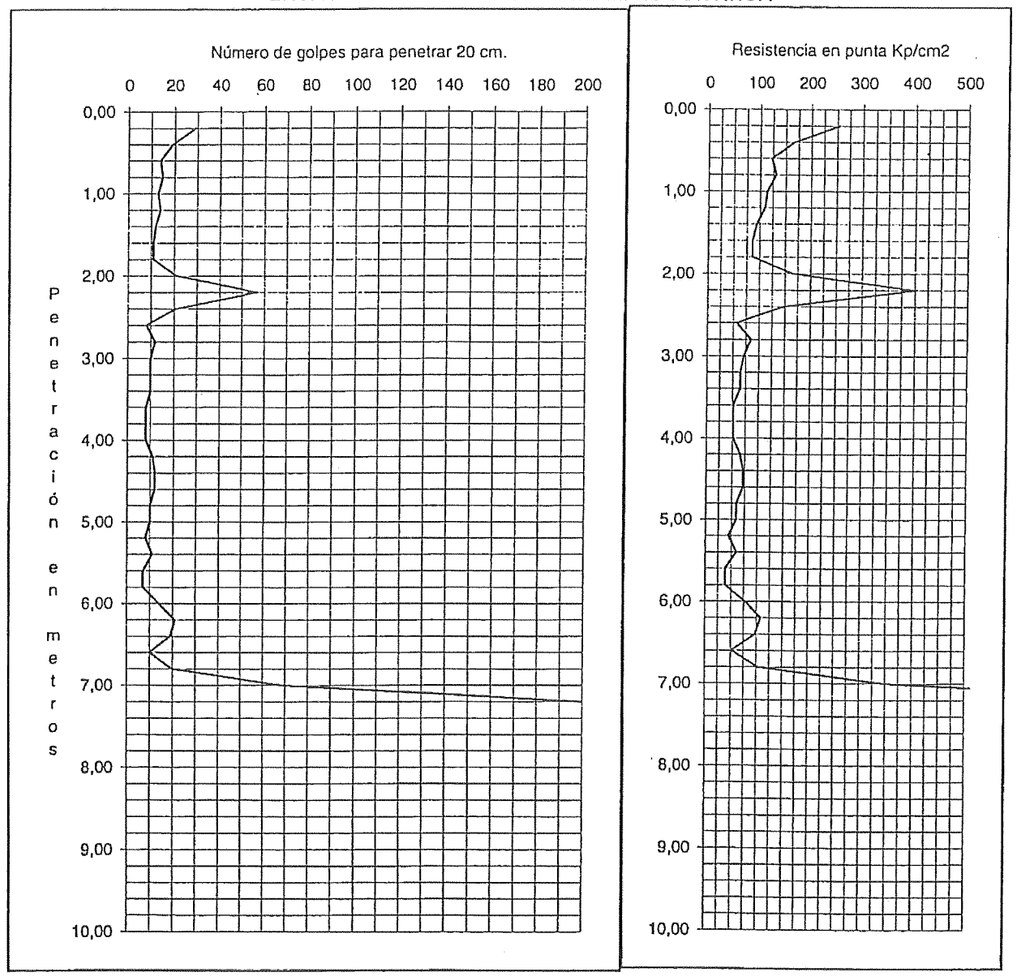
Sección de Sondeos y Geotecnia

CLIENTE: GESSING INGIENERIA EXPEDIENTE: ZS-2876 FECHA: 5,05,95

OBRA: Pont de Suer (Lerida) PK 10+780 ENSAYO Nº: PD-9 COTA : 0

EQUIPO:	AUTOMATICO	Peso maza kg:	65	Altura de caida cm:	50
Peso varillaje kg/m:	8,84	Peso cabeza kg:	1,5	Superf. Puntaza cm2:	16

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA



DATOS DEL ENSAYO

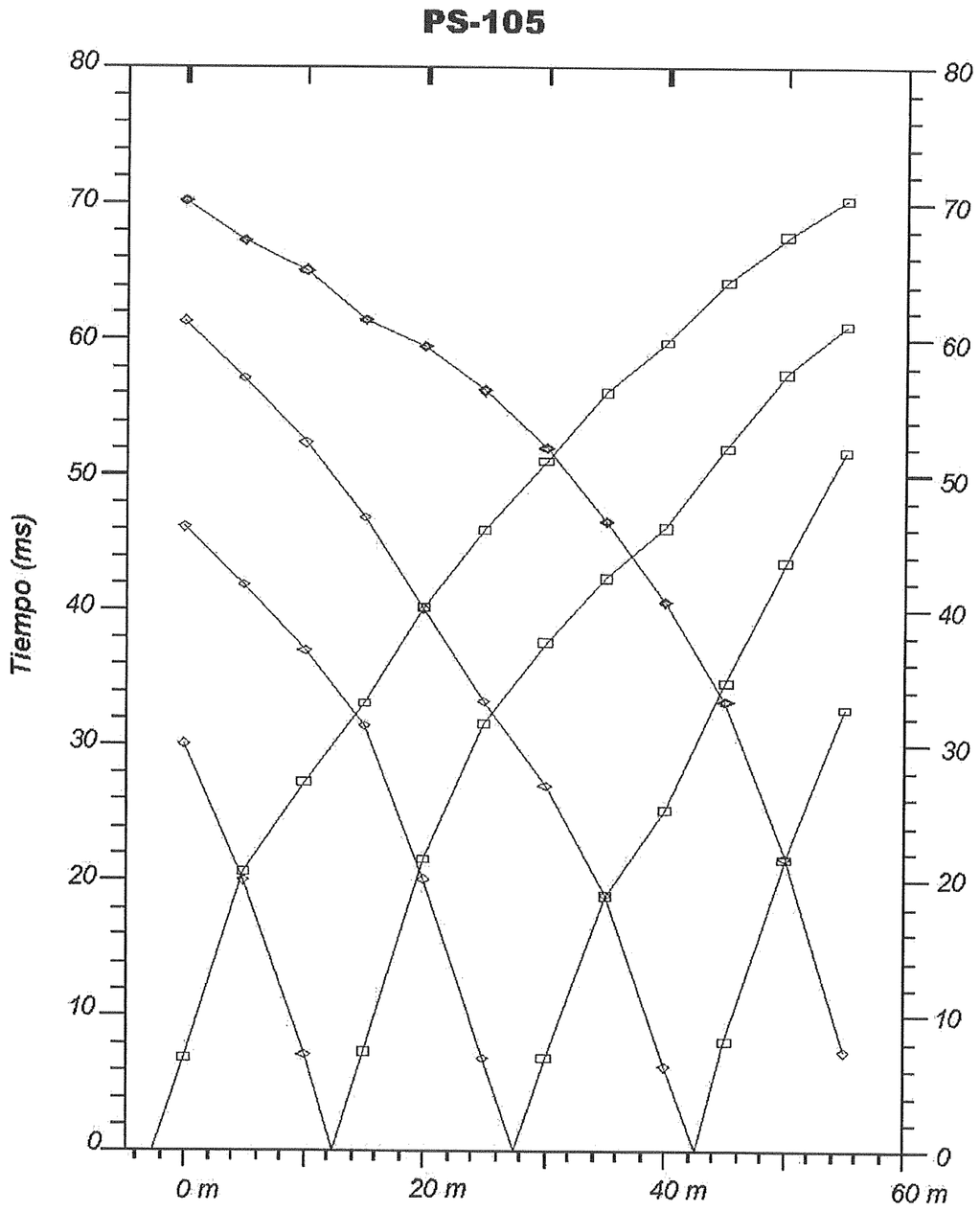
Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	29	19	14	15	13	14	12	11	11	21	57
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	21	8	12	10	10	10	8	8	8	11	12
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	12	10	10	8	11	7	7	14	21	19	10
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes	20	68	200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes	.....	.....	.....	.....	.....	.....					

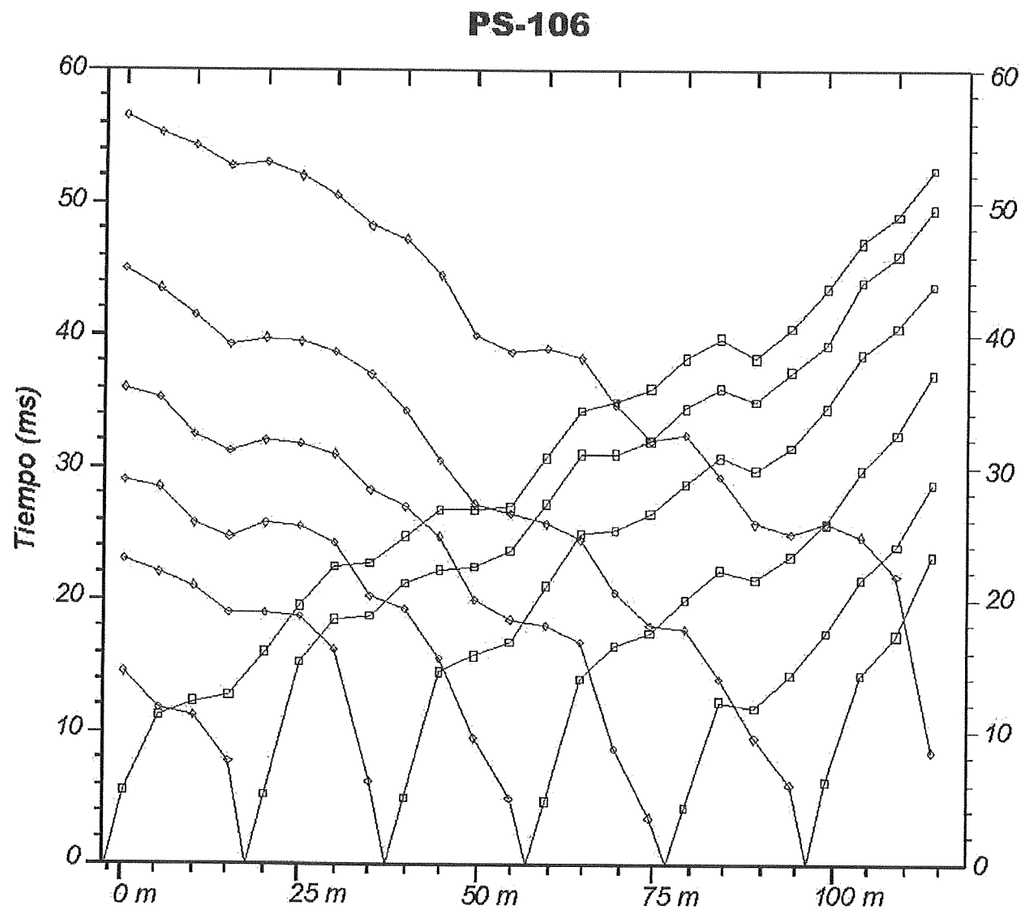
Vº Bº
El Director

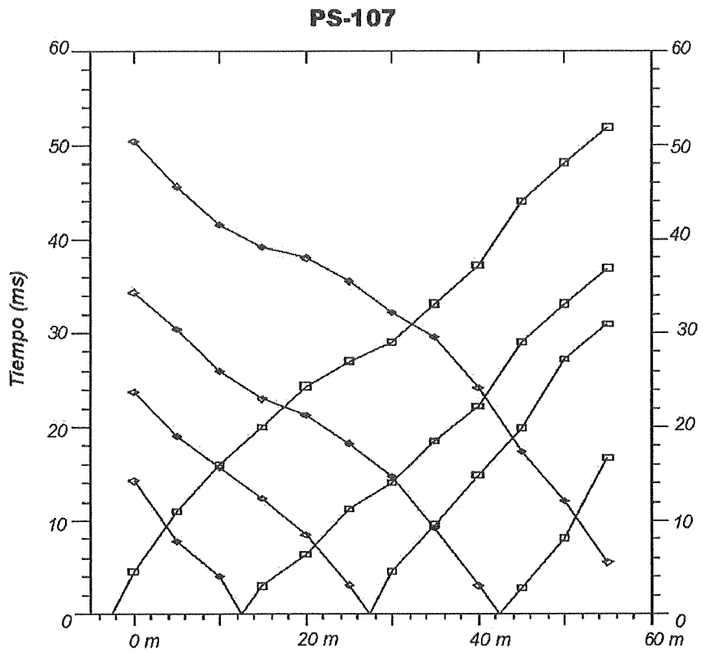
Zaragoza a 8 de Mayo de 1995
El jefe de la Sección

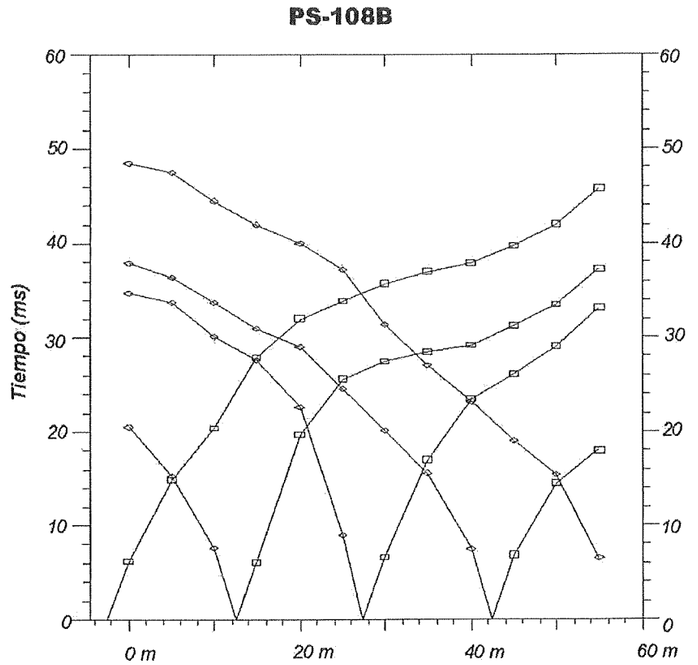
ACTM Acreditado por la Diputación General de Aragón por resoluciones de 1.8.91 y 27.1.92 e inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos del M.O.P.T. con los números

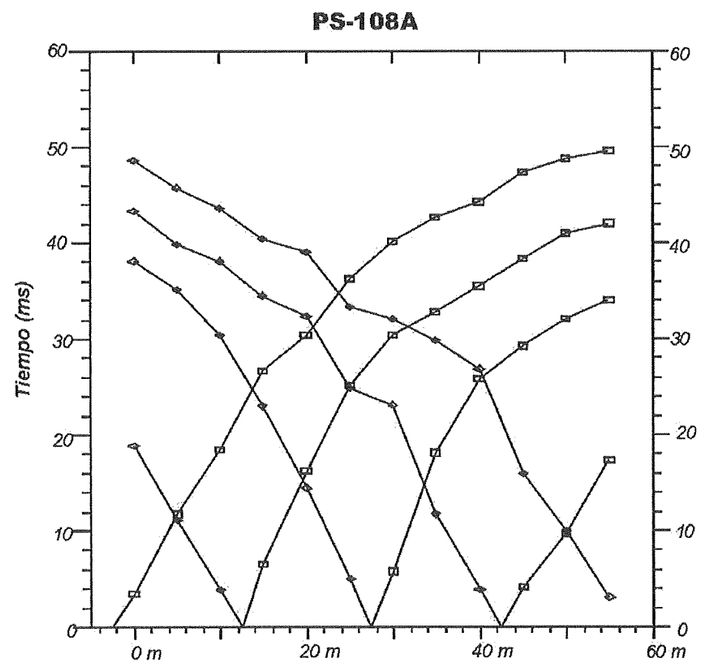
Apéndice nº4
PERFILES SÍSMICOS

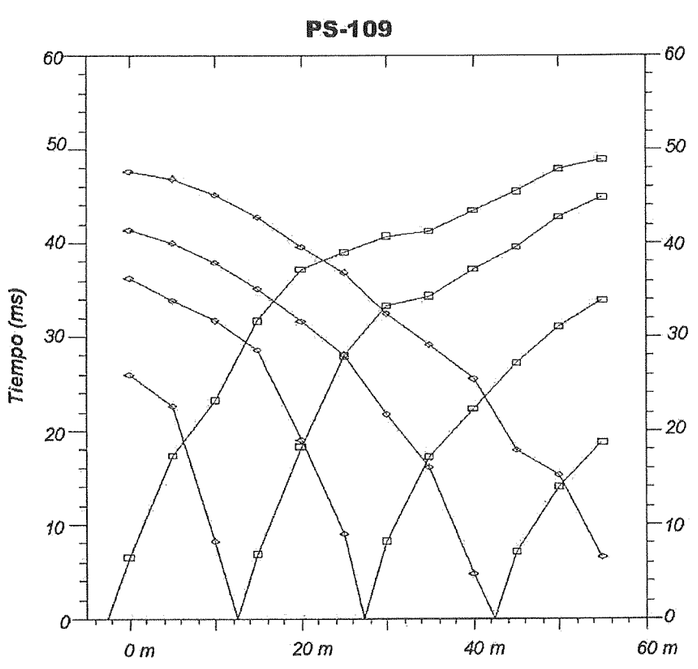

PS-105
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0 m
20 m
40 m
60 m

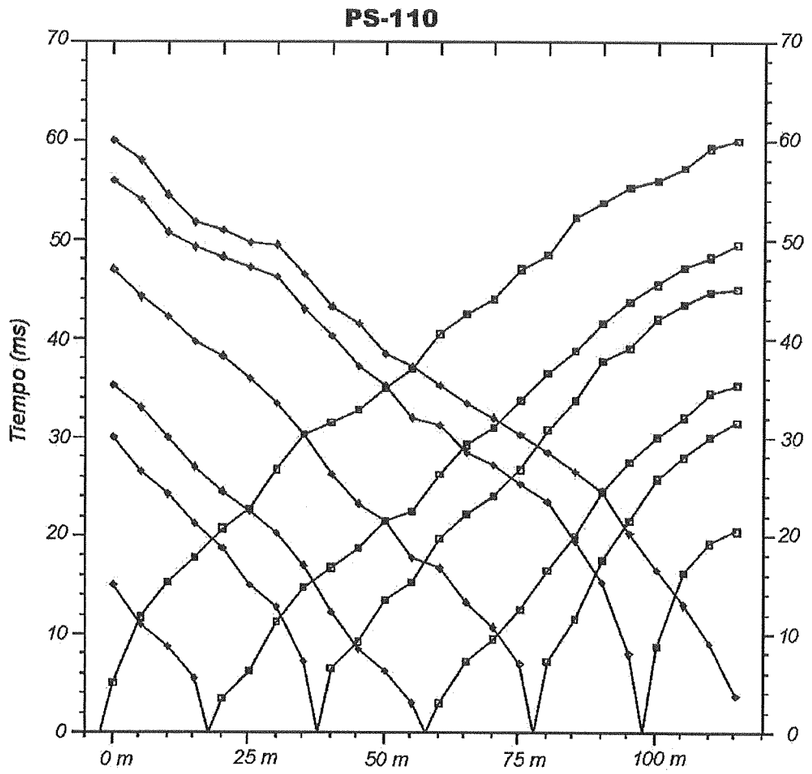

PS-106
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m

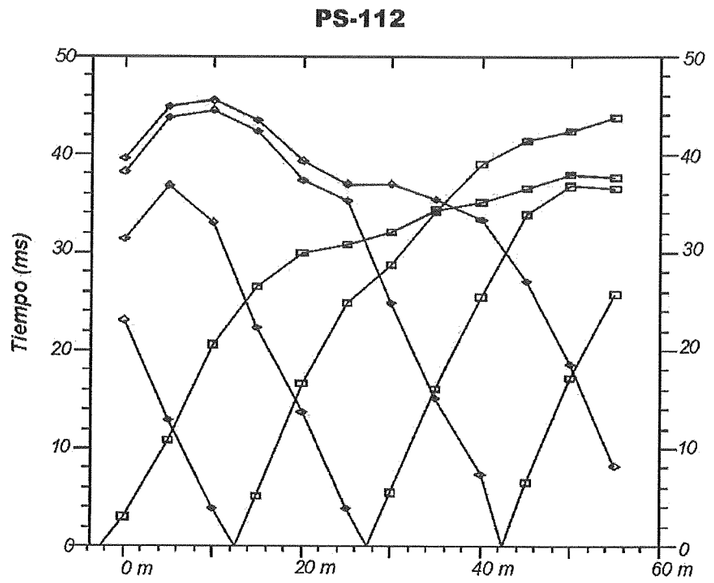

PS-107
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
0 m
20 m
40 m
60 m

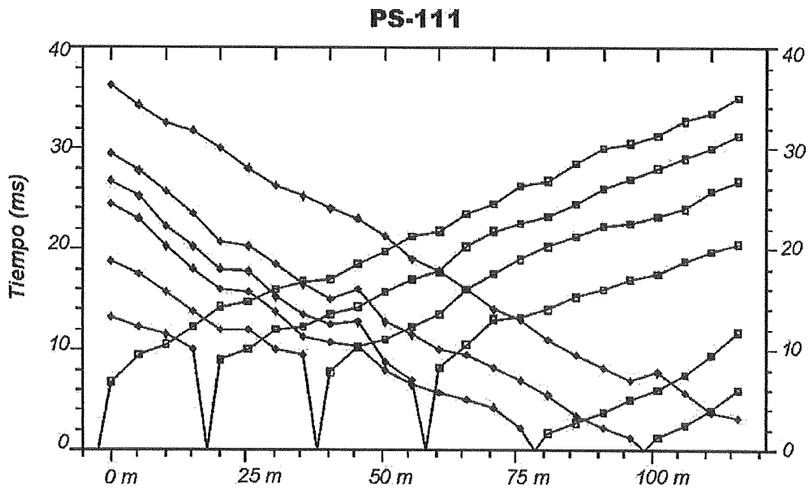

PS-108B
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
0 m
20 m
40 m
60 m

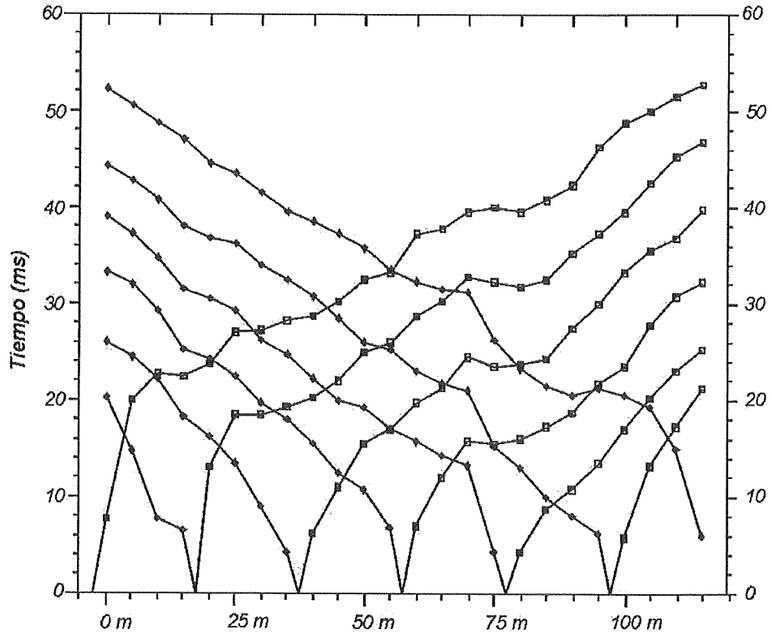

PS-108A
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
0 m
20 m
40 m
60 m

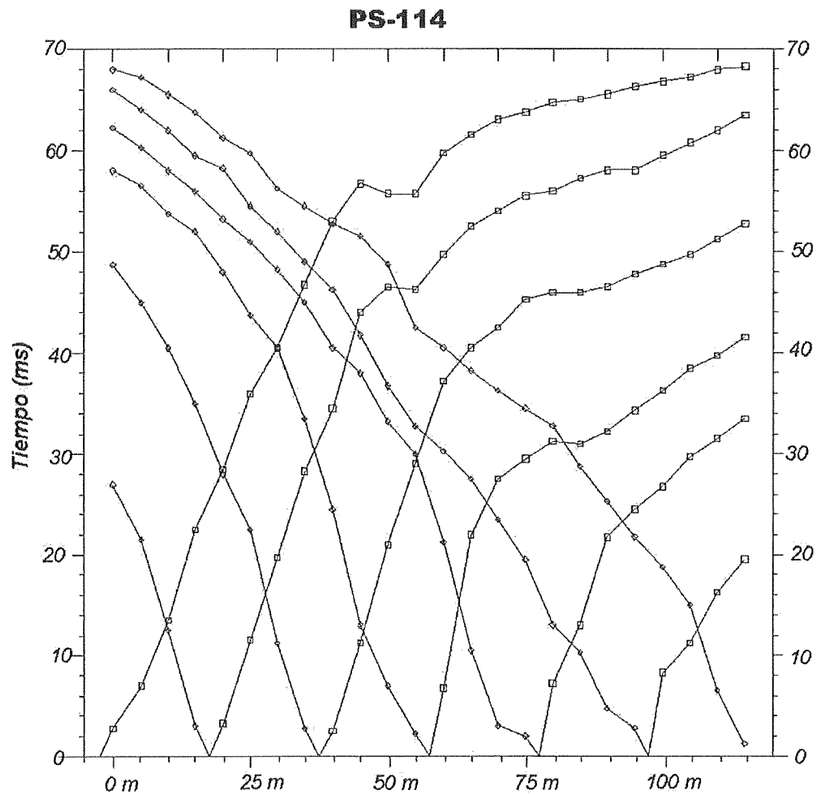

PS-109
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
0 m
20 m
40 m
60 m

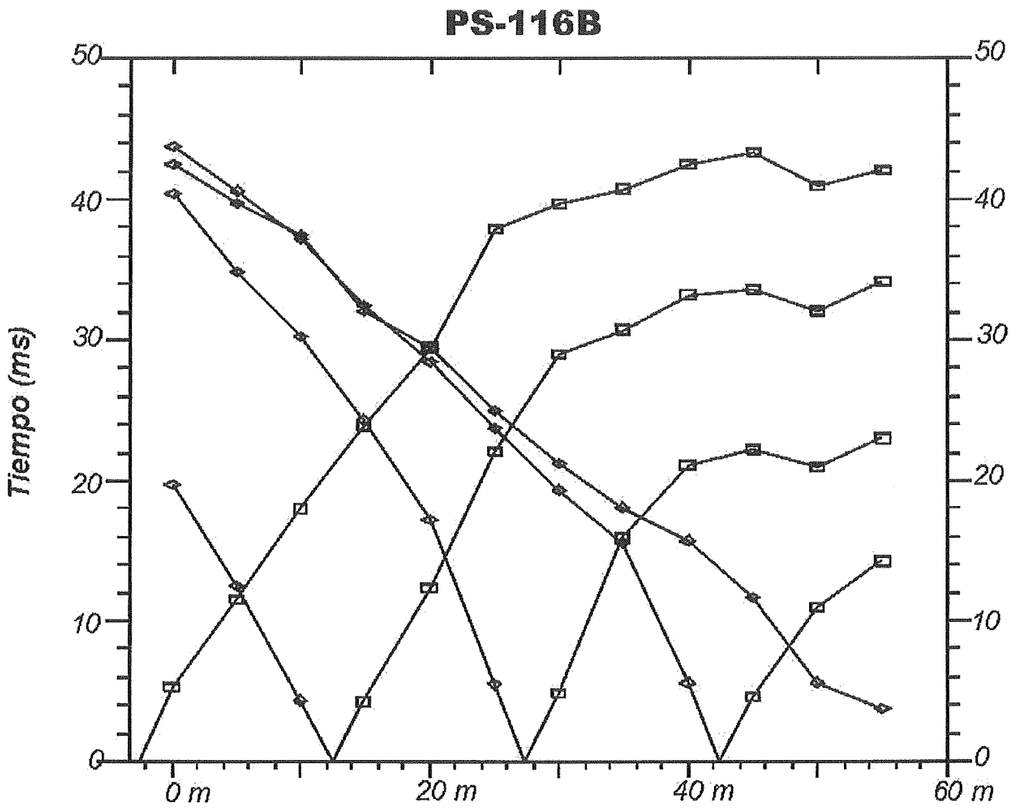

PS-110
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
70
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m

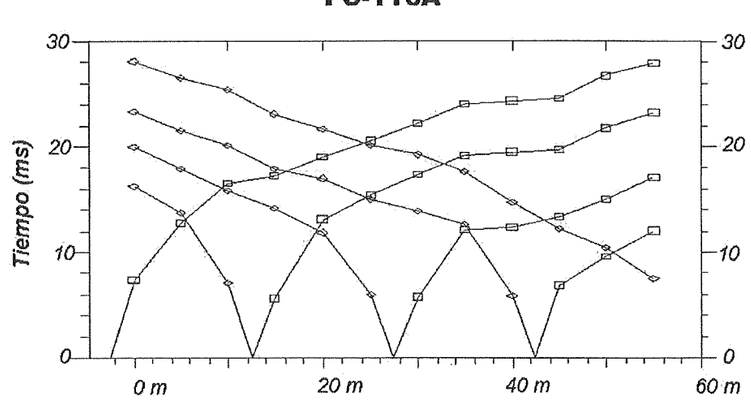

PS-112
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
0 m
20 m
40 m
60 m

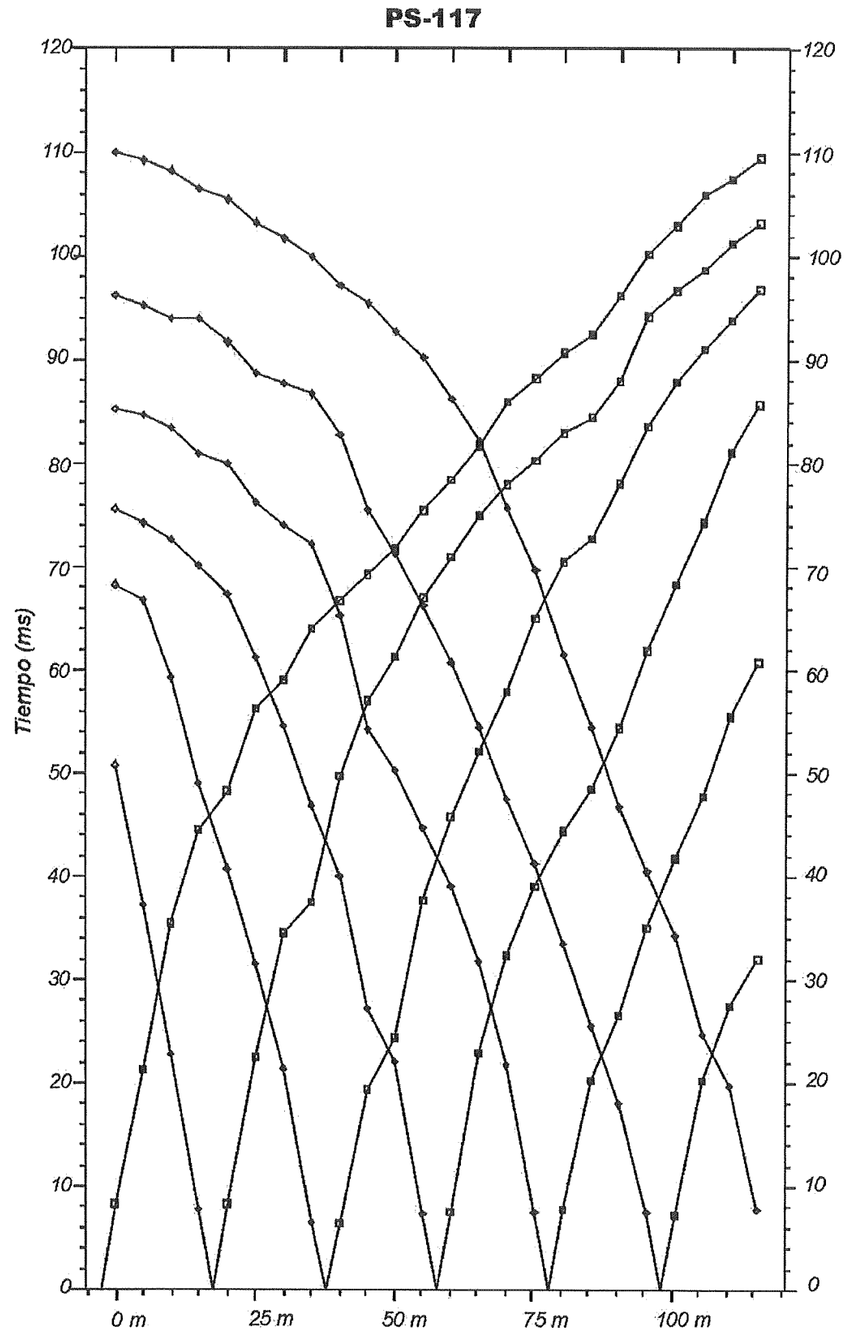

PS-111
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m

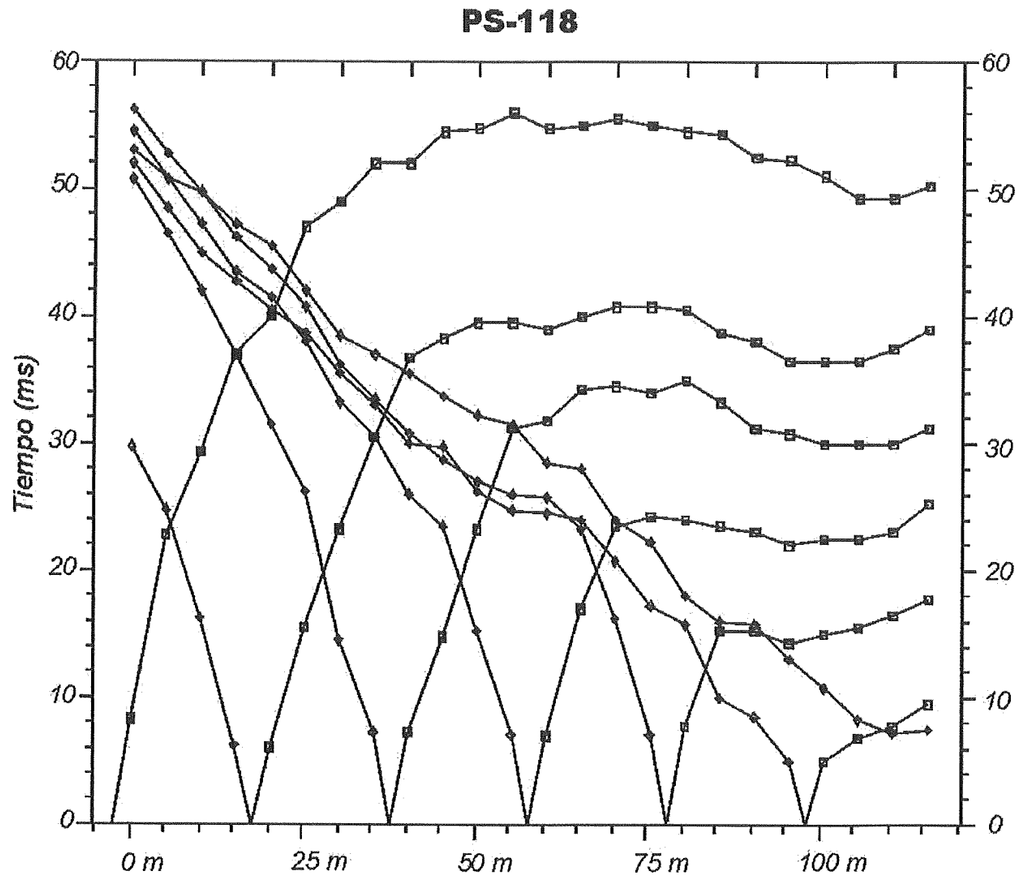

PS-113
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m

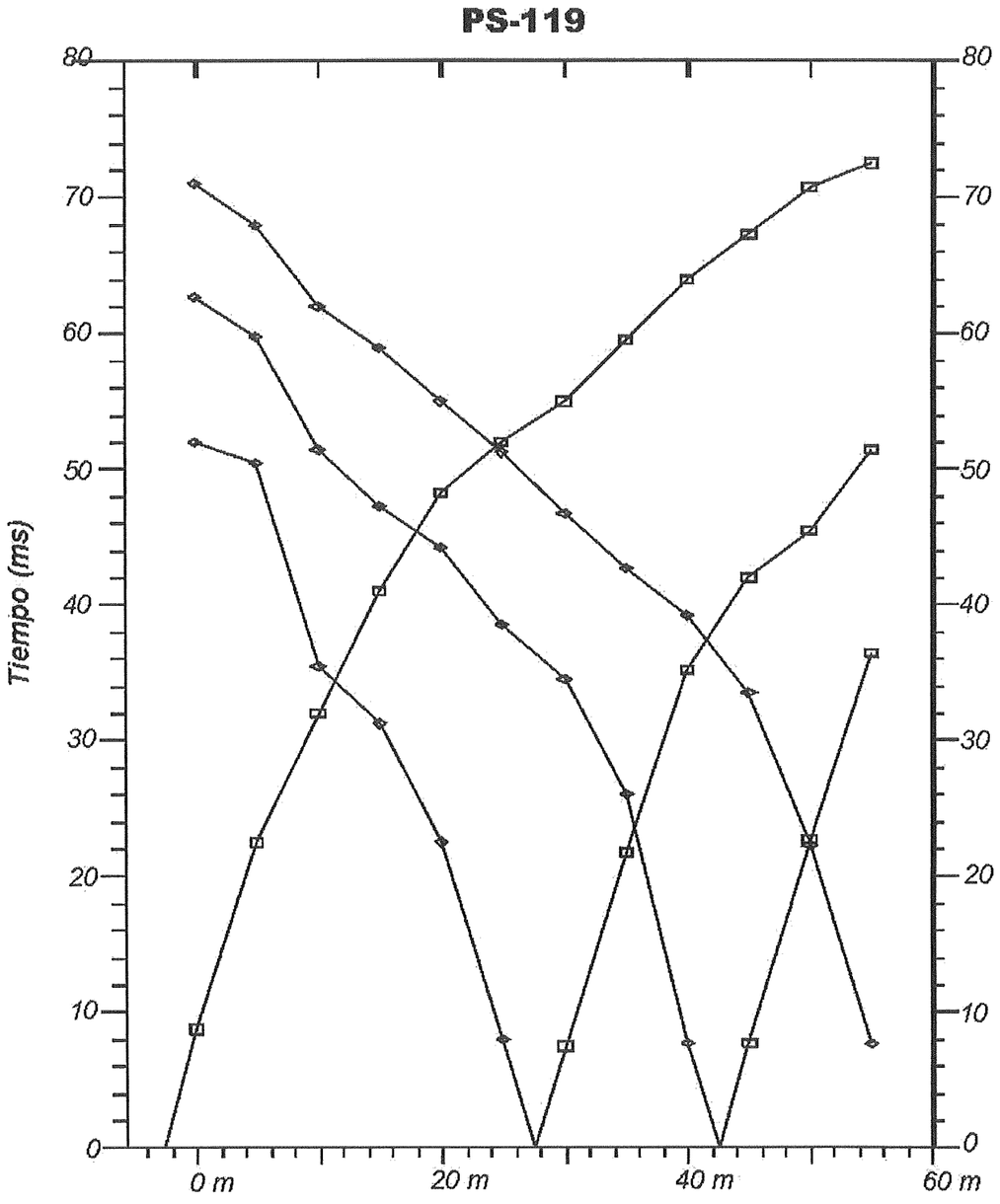

PS-114
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
70
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m

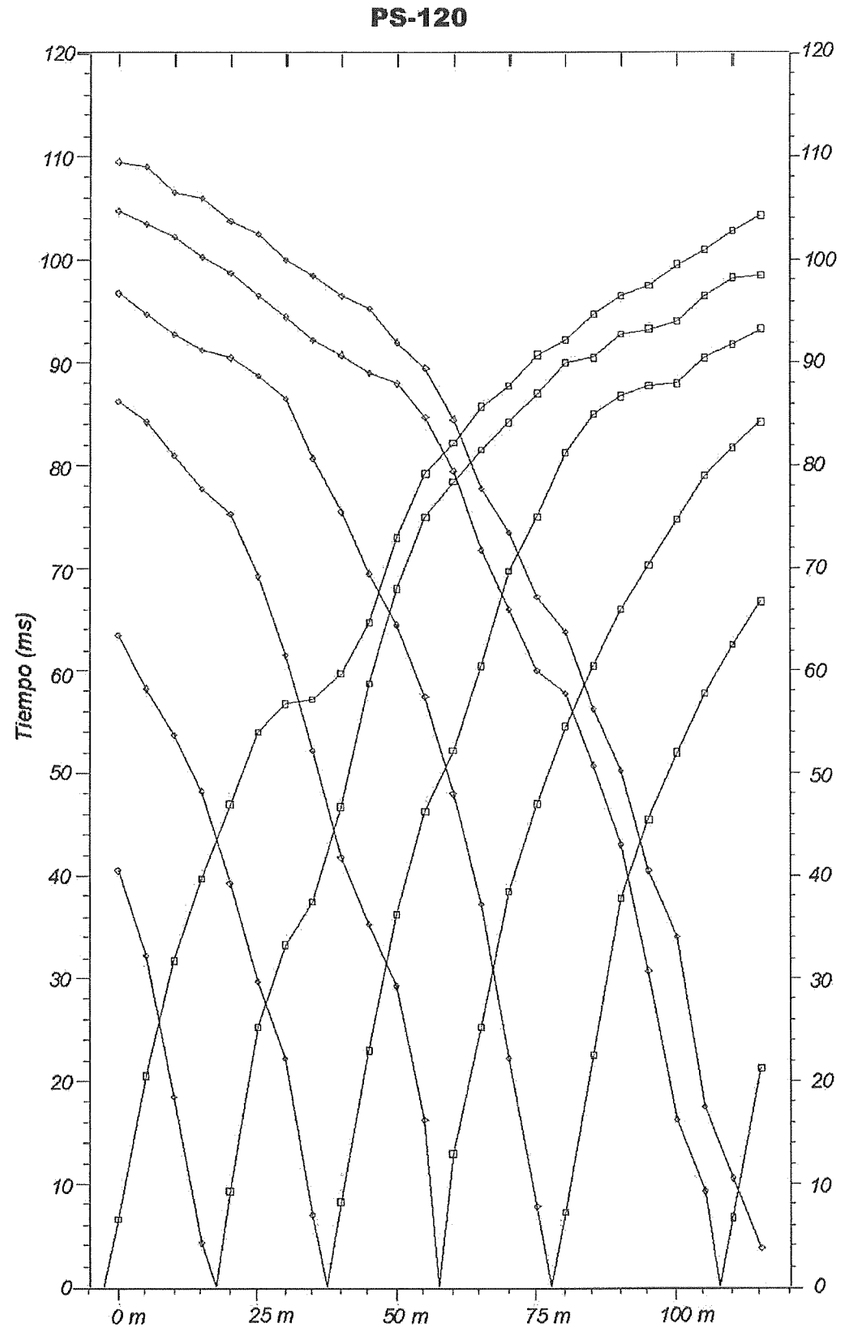

PS-116B
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
0 m
20 m
40 m
60 m

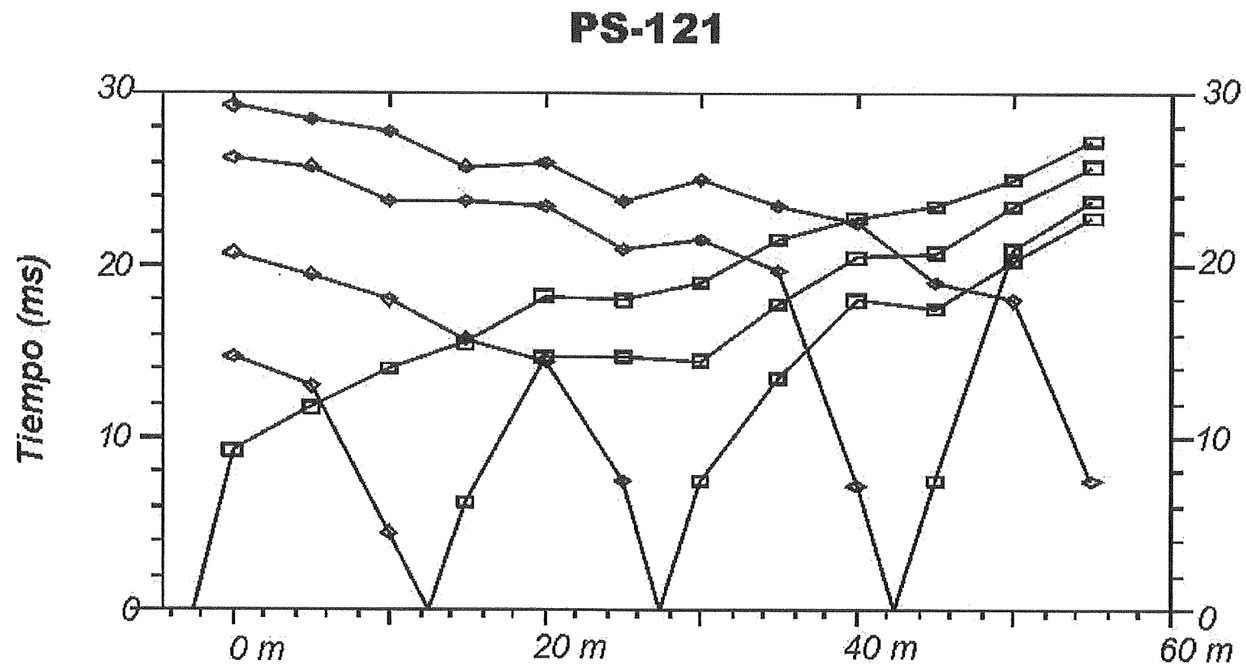

PS-116A
Tiempo (ms)
0
10
20
30
0 m
20 m
40 m
60 m


PS-117
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m

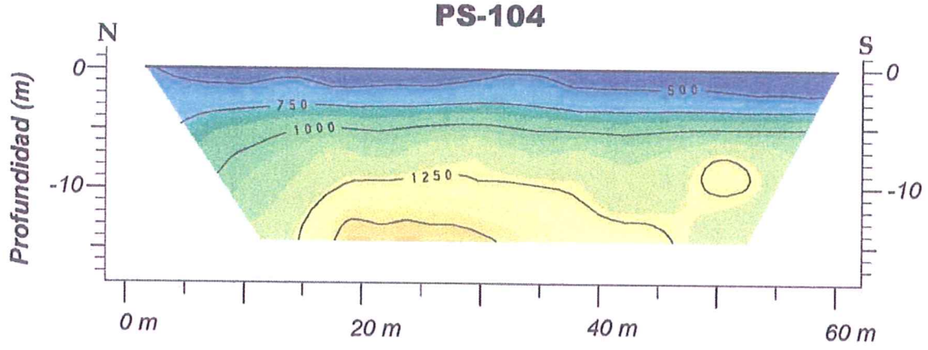

PS-118
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m


PS-119
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0 m
20 m
40 m
60 m

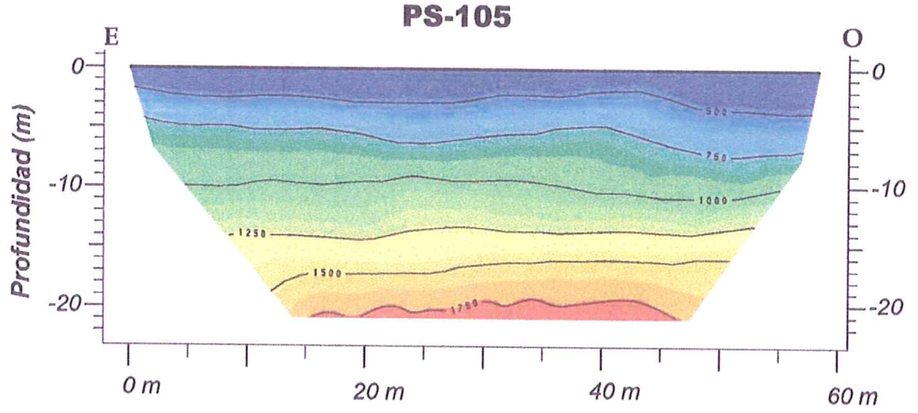

PS-120
Tiempo (ms)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
0 m
25 m
50 m
75 m
100 m


PS-121
Tiempo (ms)
30
20
10
0
0 m
20 m
40 m
60 m

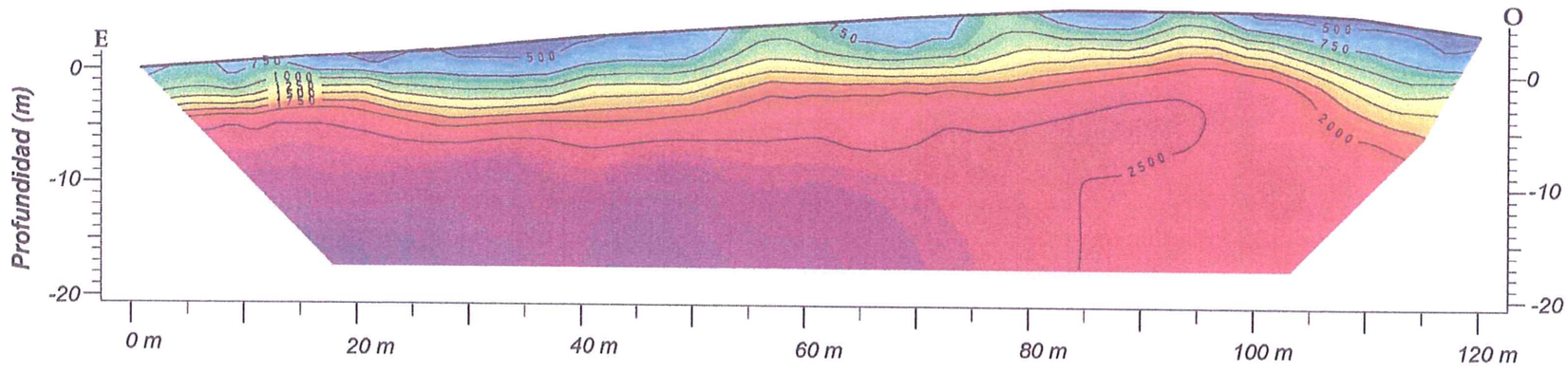
PS-104



PS-105

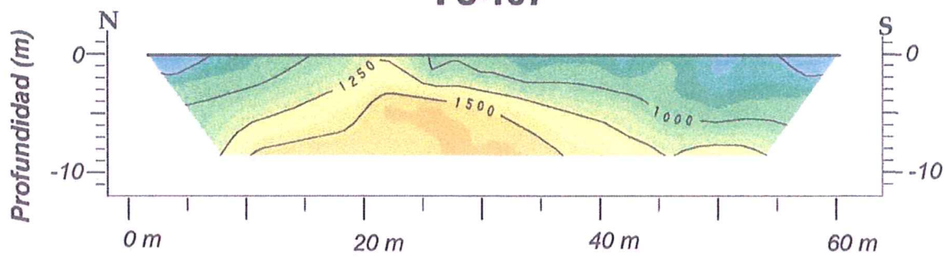


PS-106

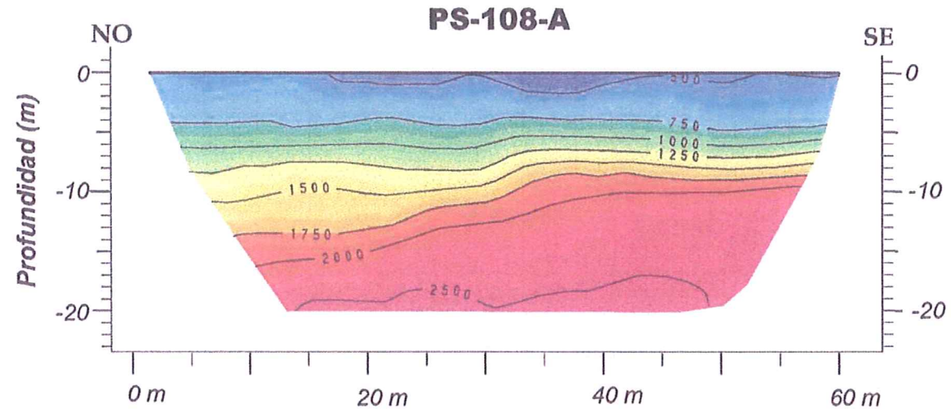


Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras	**Autovía Lleida - Frontera Francesa** **Tramo : Lleida - Túnel de Viella** **Fase A**	getinsa SENER U.T.E. GETINSA - SENER	*Consultor* igt	*Escalas* *H : 1/500* *V : 1/500*	*Fecha* *Mayo 2.003*	**Estudios geofísicos** **Secciones sísmicas de los perfiles PS-104, PS-105 y PS-106**	*Plano* **12/20**

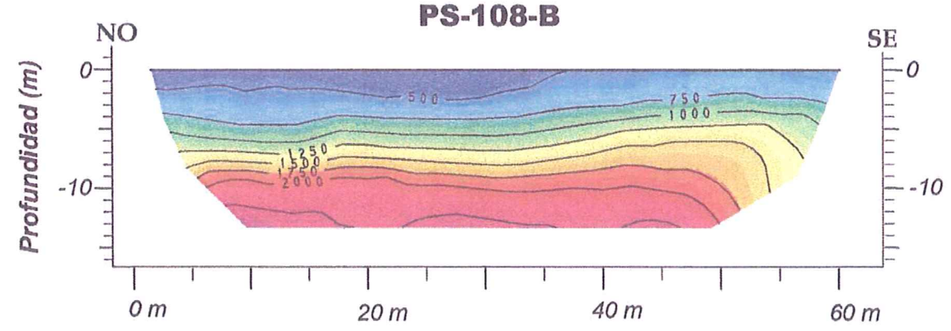
PS-107



PS-108-A

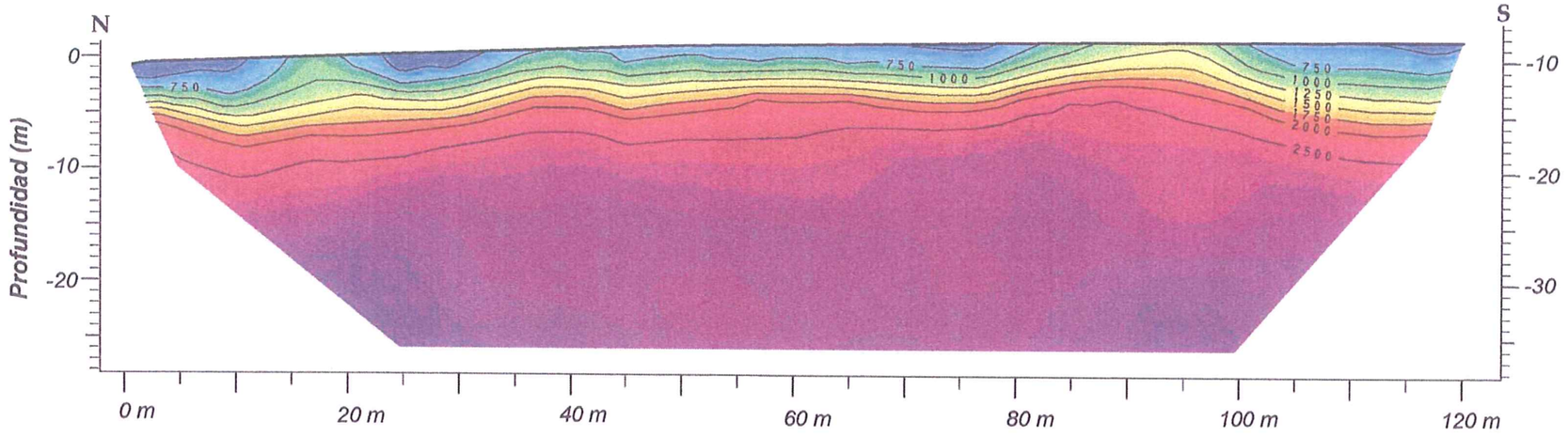


PS-108-B

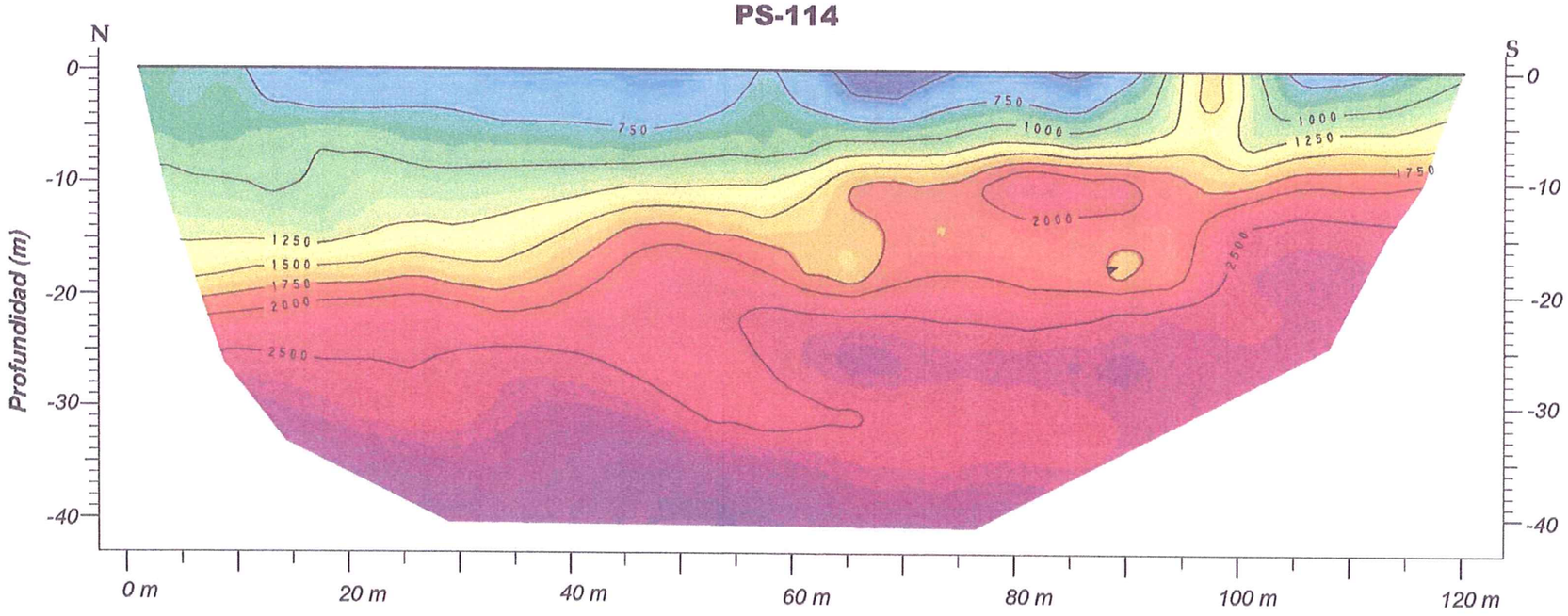


Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras	**Autovía Lleida - Frontera Francesa** **Tramo : Lleida - Túnel de Viella** **Fase A**	getinsa SENER U.T.E. GETINSA - SENER	*Consultor* igt	*Escalas* *H : 1/500* *V : 1/500*	*Fecha* *Mayo 2.003*	**Estudios geofísicos** **Secciones sísmicas de los perfiles PS-107, PS-108A y PS-108B**	*Plano* **13/20**

PS-113

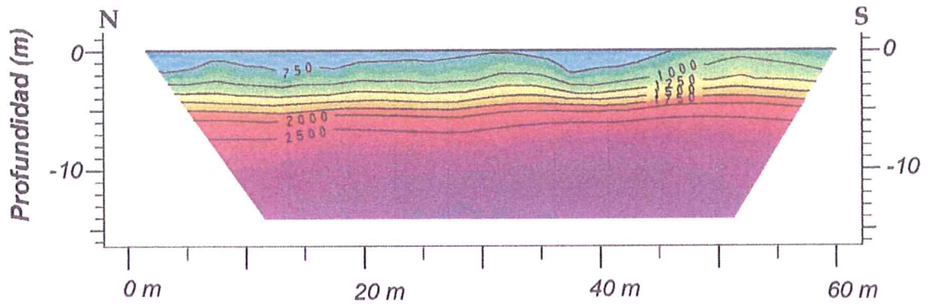


PS-114

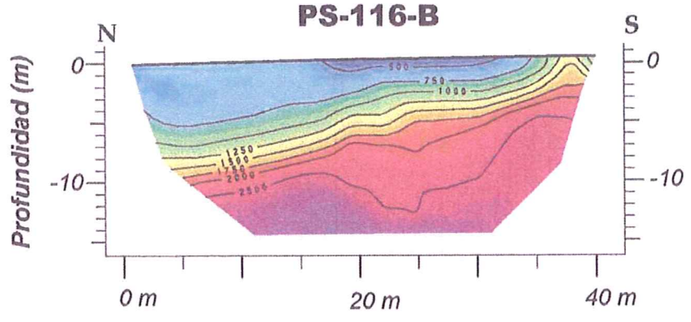


Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras	**Autovía Lleida - Frontera Francesa** **Tramo : Lleida - Túnel de Viella** **Fase A**	getinsa SENER U.T.E. GETINSA - SENER	*Consultor* igt	*Escalas* *H : 1/500* *V : 1/500*	*Fecha* *Mayo 2.003*	**Estudios geofísicos** **Secciones sísmicas de los perfiles PS-113 y PS-114**	*Plano* **16/20**

PS-116-A

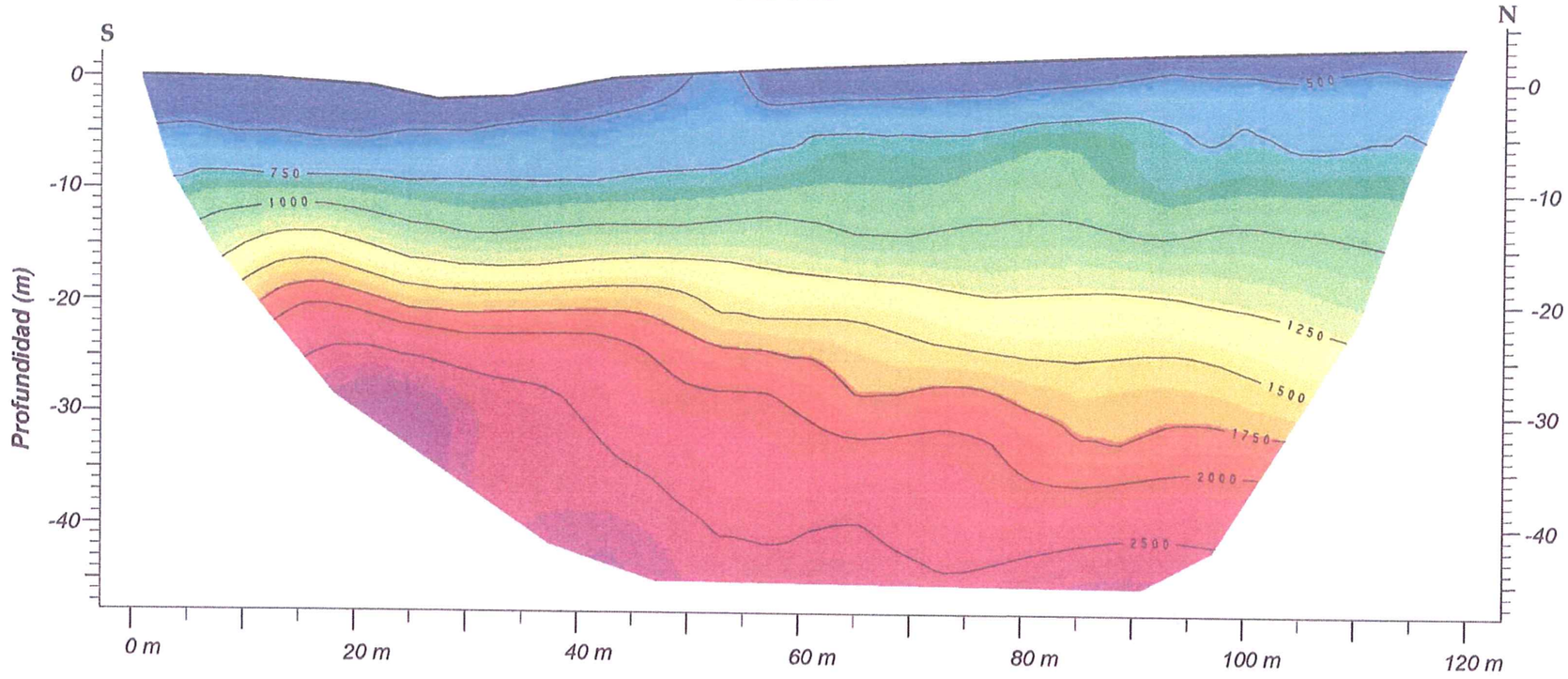


PS-116-B

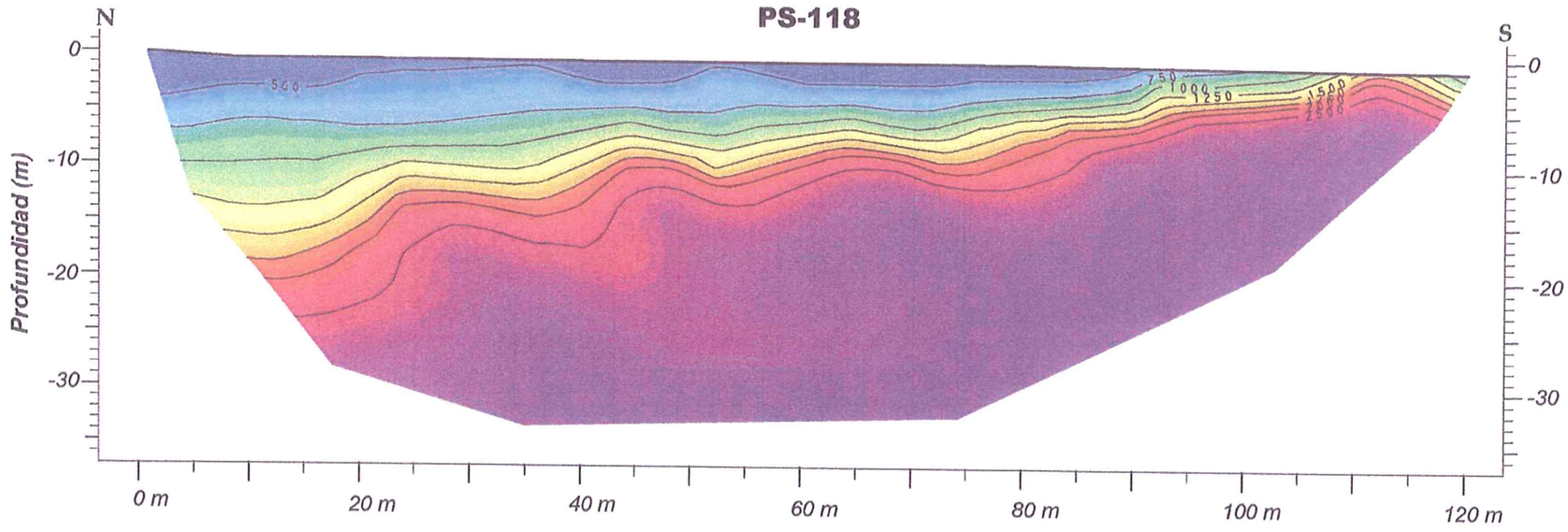


Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras	**Autovía Lleida - Frontera Francesa** **Tramo : Lleida - Túnel de Viella** **Fase A**	getinsa SENER U.T.E. GETINSA - SENER	*Consultor* igt	*Escalas* *H : 1/500* *V : 1/500*	*Fecha* *Mayo 2.003*	**Estudios geofísicos** **Secciones sísmicas de los perfiles PS-116A y PS-116B**	*Plano* **17/20**

PS-117

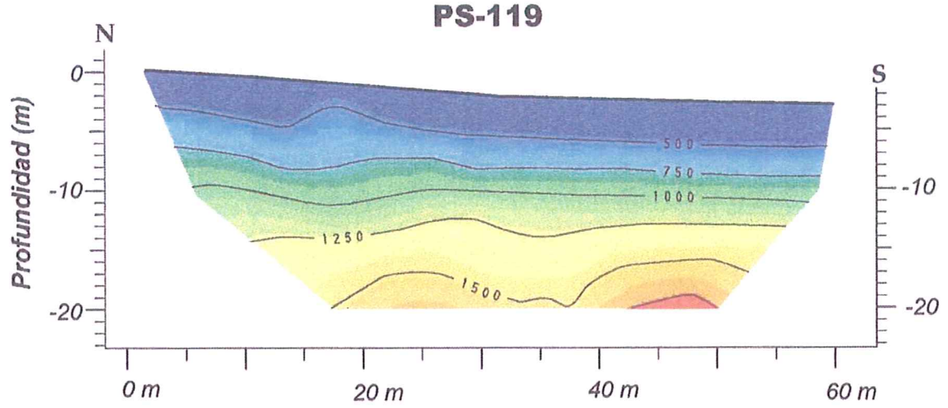


PS-118

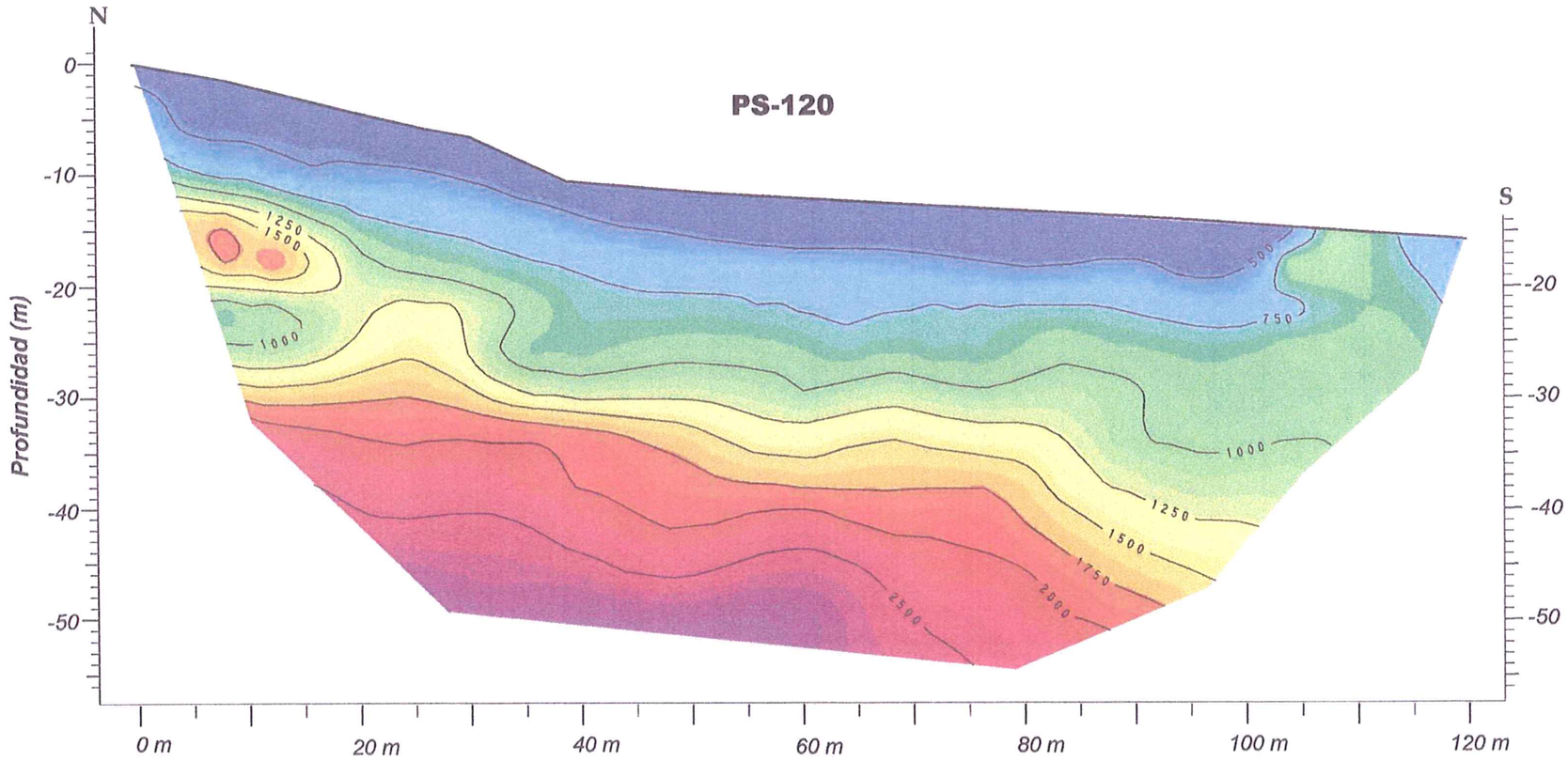


Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras	**Autovía Lleida - Frontera Francesa** **Tramo : Lleida - Túnel de Viella** **Fase A**	getinsa SENER U.T.E. GETINSA - SENER	*Consultor* igt	*Escalas* *H : 1/500* *V : 1/500*	*Fecha* *Mayo 2.003*	**Estudios geofísicos** **Secciones sísmicas de los perfiles PS-117 y PS-118**	*Plano* **18/20**

PS-119

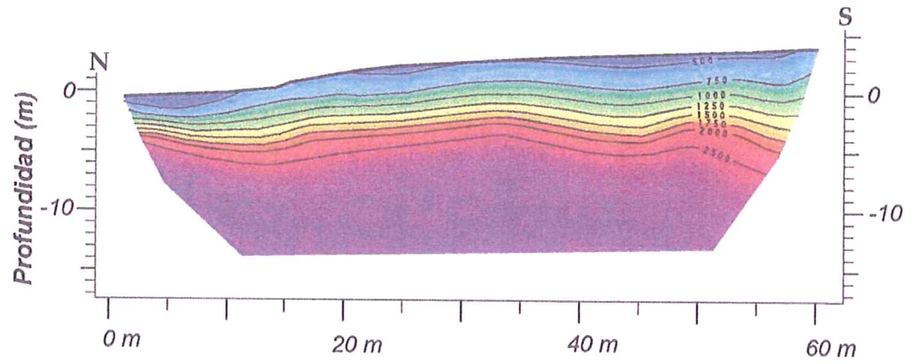


PS-120



Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras	**Autovía Lleida - Frontera Francesa** **Tramo : Lleida - Túnel de Viella** **Fase A**	getinsa SENER U.T.E. GETINSA - SENER	*Consultor* igt	*Escalas* *H : 1/500* *V : 1/500*	*Fecha* *Mayo 2.003*	**Estudios geofísicos** **Secciones sísmicas de los perfiles PS-119 y PS-120**	*Plano* **19/20**

PS-121



Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras	**Autovía Lleida - Frontera Francesa** **Tramo : Lleida - Túnel de Viella** **Fase A**	getinsa SENER U.T.E. GETINSA - SENER	*Consultor* igt	*Escalas* *H : 1/500* *V : 1/500*	*Fecha* *Mayo 2.003*	**Estudios geofísicos** **Seccion sísmica del perfil PS-121**	*Plano* **20/20**

Apéndice nº5
INVENTARIO DE TALUDES

UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qbr
LITOLOGIA ABREVIADA:	Brecha coluvial
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Brecha calcárea clastosoportada, formada por bloques angulosos de caliza, empastados en una matriz arcillosa procedente de la descalcificación de la caliza.
Despósito desagregado e inestable.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Recubrimiento totalmente atectónico

Estructura del grupo:

Masiva

Potencia aproximada: de 0,5 metros a un máximo de 15 metros

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Recubrimiento aislado, forma una superficie relativamente suave.

HIDROGEOLOGÍA

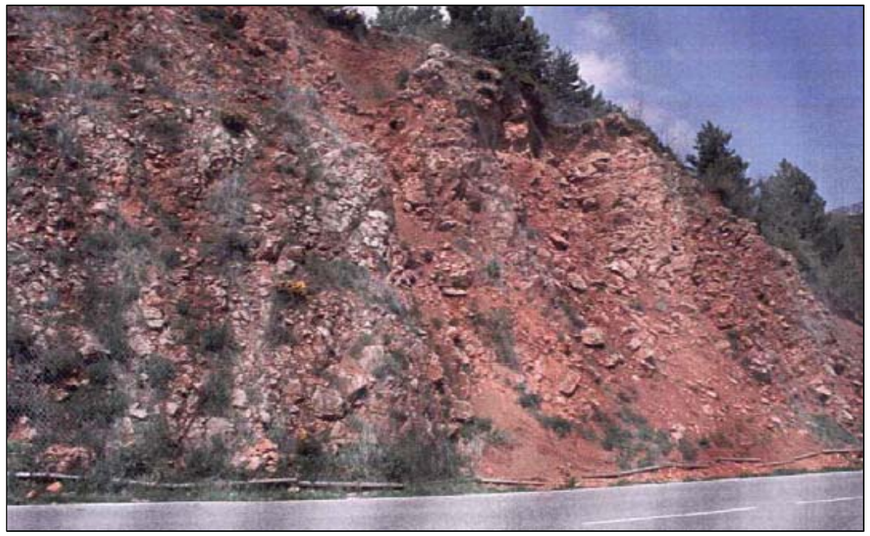
Permeabilidad estimada	Media - Alta
Drenaje	Por infiltración.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Media - Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Medios mecánicos - Retroexcavadora con martillo hidraúlico
Taludes observados:	3H:5V, Inestables para H=15 m.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qal
LITOLOGIA ABREVIADA:	Suelo aluvial de grano fino
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Se trata fundamentalmente de arenas con una proporción variable de arcilla y grava, en el que se intercalan niveles de arcilla y grava, estas últimas pueden ser predominantes en algunos tramos altos de los rios. Constituyen el depósito aluvial actual de la mayor parte de los ríos y arroyos que atraviesan el prepirioneo de la zona, con la notable excepeción del río Noguera Ribagorzana, cuyo caudal més elevado deposita aluiviales gravosos compuestos por cantos de caliza, rocas ígneas y arenisca principalmente, y en menor medida conglomerados y algunos bloques de costras carbonatadas. Los cantos son redondeados a subangulosos, de forma que disminuye el grado de redondez según aumenta el tamaño de bloque, llegando a tener hasta 1m. de diámetro. Los tamaños oscilan entre pocos centímetros y 40-50 cm, siendo los más comunes de aproximadamente 10 cm.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

El carácter reciente de estos depósitos hace que la influencia tectónica sea inapreciable.

Estructura del grupo:

No presenta estructura tectónica.

Potencia aproximada: 5 m. de potencia estimada más frecuente y de 10 a 15 m. en el Noguera Ribagorzana..

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Constituye superficies planas en el fondo de los valles aluviales, generalmente de solo algunas decenas de metros de anchura, a excepción de la llanura aluvial del ya mencionado Noguera Ribagorzana, que supera el centenar de metros.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Muy alta
Drenaje	Superficial: Alto Profundo: Alto
Nivel freático	En superficie, asociado al cauce del río, o muy cercano a él cuando el río está seco.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Se trata en general de suelos poco consolidados, por lo que su capacidad portante suele ser baja.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Media
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Excavable
Taludes observados:	No se presentan.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qalg
LITOLOGIA ABREVIADA:	Aluvial grueso
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósito desordenado. poligénico y muy heterométrico de bolos y cantos subredondeados, con algo de arena de grano grueso en matriz. El componente principal de los cantos es el granito.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Depósito actectónico, rellenan las cubetas de los valles.

Estructura del grupo:

Masiva, la única estructura observable son bases erosivas y ocasionalmente imbricación de cantos.

Potencia aproximada: Hasta 3 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Forman zonas llanas en la vega del río. El depósito ocupa toda la vega, dividiéndose el río en varios cursos de baja sinuosidad, separados por barras alargadas formadas por gravas y bolos.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta
Drenaje	Por infiltración
Nivel freático	Somero

RIESGOS GEOLÓGICOS

Avenidas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qcol
LITOLOGIA ABREVIADA:	Coluviales Pirenaicos
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósitos muy heterogéneos. En general están formados por una mezcla desordenada de arcillas, limos, gravas angulosas y bloques rocosos angulosos. La composición es también muy variable, en función de los relieves adyacentes formado por limos margosos y bloques rocosos angulosos de tamaño decimétrico.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Recubrimiento atectónico.

Estructura del grupo:

Depósito adosado a las laderas montañosas sobre las que se depositan. La disposición interna de los materiales es masiva y carecen de ordenamiento interno.

Potencia aproximada: Muy variable, de 1 a 5 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Superficies inclinadas en paralelo a las pendientes de las laderas rocosas, suavizando los relieves que recubre.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media
Drenaje	Infiltración media
Nivel freático	No presente

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa y caída de bloques en desmontes.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Media - Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	Inestable a partir del 1H:1V
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qd - Pirenaico
LITOLOGIA ABREVIADA:	Conos de Deyección Pirenaicos.
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósitos que proceden, por lo general, de la erosión de morrenas de glaciar. Estructuralmente son caóticos y muy heterrométricos. Están formados por bloques y bolos subangulosos a subredondeados de granito, con cantos de pizarra y abundante matriz arenosa.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Depósitos atectónicos procedentes de la erosión de depósitos morrénicos sin consolidar.

Estructura del grupo:

Masiva

Potencia aproximada: Variable, se registran espesores mayores de 30 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Depositos situados a la salida de valles estrechos. Tienen forma deltáica.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta porosidad
Drenaje	Profundo por infiltración
Nivel freático	No detectado

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa e importante caída de bolos y bloques en desmonstes verticalizados.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	3H:2V, estable para H=10 m. Inestable a partir del 1H:1V
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qch
LITOLOGIA ABREVIADA:	Canchales
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Depósito irregular y caótico formado por fragmentos angulosos de roca sin matriz, muy heterométrico y poligénico.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Depósito reciente atectónico.

Estructura del grupo:

Recubirmiento que tapiza ligeramente las laderas más pronunciadas al pié de los escarpes. Muy inestable.

Potencia aproximada: Variable, la media oscila entre 0,5 a 1,0 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Suavizan el pie de los escarpes.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta
Drenaje	Por infiltración
Nivel freático	No detectado

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos de toda la masa.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Nula
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Qt - Pirineos
LITOLOGIA ABREVIADA:	Terraza aluvial
EDAD GEOLÓGICA:	Cuaternario

LITOLOGÍA

Gravas marrón claro anaranjado de cantos subredondeados a redondeados de arenisca, conglomerado, cuarcita, caliza y en menor grado granito. La matriz es de arena limpia y en ocasiones se encuentra intensamente cementada por carbonatos. El tamaño de los cantos oscila desde algún milímetro hasta 10-12 cm.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

El carácter reciente de estos depósitos hace que la influencia tectónica sea inapreciable.

Estructura del grupo:

No presenta estructura tectónica.

Potencia aproximada: Variable, de 5 a 10 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Terrazas colgadas que forman altiplanicies subhorizontales con suave pendiente hacia el Sur. Su superficie está ocupada fundamentalmente por cultivos de secano.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta	
Drenaje	Superficial: Medio	Profundo: Alto
Nivel freático	No detectado	

RIESGOS GEOLÓGICOS

En taludes, caída de cantos por erosión de finos.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Media
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Excavables
Taludes observados:	Subverticales en taludes inferiores a los 8 metros de altura.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería auding Intraesa

DENOMINACION DE LA UNIDAD:	Cc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizad y dolomías
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico (Cenomanenese-Senonense)

LITOLOGÍA

Calizas grises a negras, generalmente micríticas, a veces cristalinas y algo arenosas, con algunas intercalaciones aisladas de margocalizas.
Localmente se osbervan carstificaciones.
Se presentan en bancos de espesor decimétrico a métrico, incluso masivas.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Geostructuralmente forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una seria de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyendose, en concreto, dentro del Manto cabalgante de Boixols dentro de la zona estructural "Escamas de Pont de Suert".

Estructura del grupo:
Potente serie estructurada en grandes bancos masivos, o bien estratos tabulares de entre 0,5 y 2 m. de potencia, entre los que se pueden intercalar niveles de margocaliza. Presentan, por lo general, buzamientos hacia el Norte de entre 40 y 60º, aunque

Potencia aproximada: > 300 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman importantes resaltos topográficos, sobre todo en áreas de intenso plegamiento, donde los estratos verticales forman cresteríos. En las partes altas se observa un modelado exocárstico no muy desarrollado, simas y pequeñas dolinas a favor de la fracturación dominante.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

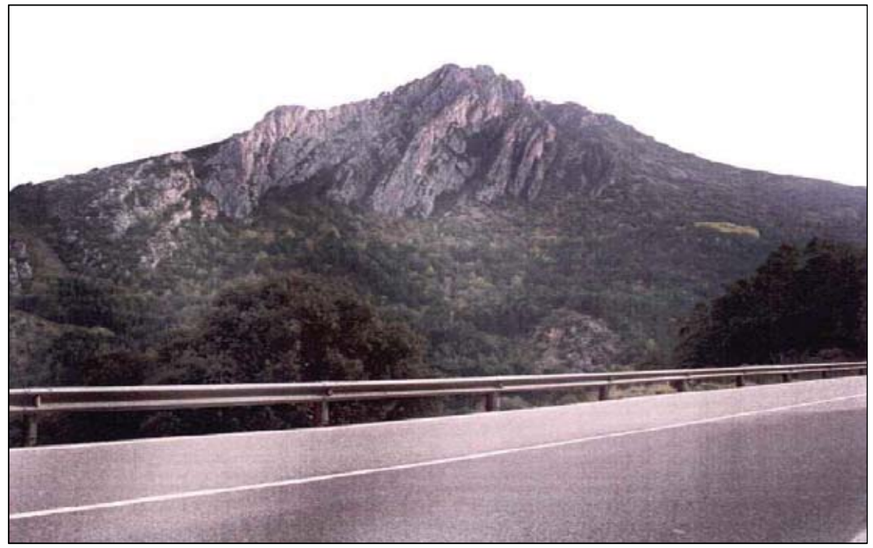
RIESGOS GEOLÓGICOS

Caida de cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados y con orientación desfavorable. Localmente problemas asociados a la carstificación.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Estables para alta pendientes: 1H:4V a 1H:5V y H>5 metros, con orientación favorable.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Cm
LITOLOGIA ABREVIADA:	Margas grises
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Margas grises negruzcas, muy homogeneas, con escasas intercalaciones de margocalizas tabulares de espesor menor a 20 cm. El contenido total de margas es superior al 90%.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto de Boixols.

Estructura del grupo:
Masiva, sólo se observa laminación horizontal. Los niveles de margocalizas, estructurados en bancos tabulares, indican un buzamiento general hacia el sur entre 30 y 40º.

Potencia aproximada: -

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman suaves laderas alomadas, donde se generan amplias superficies acarcavadas.
Afloran por lo general en hondonadas y a media ladera.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa, acarcavamientos.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos.
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ct
LITOLOGIA ABREVIADA:	Turbiditas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Intercalación rítmica de estratos de arenisca de grano fino y lutitas. Las areniscas se presentan en estratos tabulares con estructuras sedimentarias tipo Humomocky, de corriente y de escape de fluidos, cuyos espesores oscilan entre los 0,6 y 0,15 cm. Los niveles lutíticos, que presentan los mismos espesores que las areniscas, tienen marcada laminación horizontal y aspecto margoso.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Geostructuralmente forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto Cabalgante de Boixols dentro de la zona estructural "Escamas de Pont de Suert".

Estructura del grupo:

Serie sedimentaria cuyo origen se sitúa en abanicos submarinos, representando facies distales. Forma parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial.

Potencia aproximada: 500 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Forman superficies alomadas suaves aunque con pendientes pronunciadas debido a su facil erosionabilidad. Por ello presentan, en ocasiones, fuertes acarcavamientos.
Cursos de agua muy encajados y rectilíneos en paralelo a la pendiente.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Potenciales deslizamientos en masa en taludes de desmonte. Acarcavamientos en laderas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Superficial
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos.
Taludes observados:	Estables 1H:1V (H= 8 a 20 metros)
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ccar
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas rojas y arensicas calcáreas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Calizas recristalizadas y areniscas calcáreas con fragmentos de nanofósiles (generalmente orbitolinas y fragmentos), de marcados tonos rojos.
Roca muy competente.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Serie que forma parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto Cabalgante de Boixols dentro de la zona estructural "Escamas de Pont de Suert".

Estructura del grupo:
Estratos tabulares de orden decimétrico a métrico, a veces aspecto masivo. Buzan en torno a 60-75º hacia 150º.
Serie relativamente fracturada.

Potencia aproximada: 700 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Afloran en la cerrada del embalse de Escales, junto a la población de Sopeira, formando una importante alineación montañosa constituida por crestas.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caida de cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados y con orientación desfavorable.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Estables para altas pendientes: 1H:4V a 1H:5V y H=20 metros con orientación favorable.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ccmcm
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas, margocalizas y margas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico superior (Cenomanense)

LITOLOGÍA

Intercalación irregular de calizas (50%), calizas margosas (30%) y margas (20%), en estratos tabulares menores de 1 metros de espesor.
Presentan tonos ocres grisáceos, en afloramiento (alterdo), y grisáceos oscuros en corte fresco.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto Cabalgante de Boixols.

Estructura del grupo:
Se presentan en estratos tabulares de espesor siempre menor de 1 metro. Se pueden presentar en forma de pliegues cerrados fracturados en charnela.

Potencia aproximada: 100 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Pendientes muy pronunciadas.
Exocarst poco desarrollado.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caida de bloques y cuñas en taludes de desmonte de estructura desfavorable.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Media - Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Baja - Media
Excavabilidad:	Voladura, retroexcavadora con martillo hidráulico.
Taludes observados:	Estables para pendientes: 4H:5V a 1H:5V, estables H<10 metros; 1H:3V Inestables (H>10 metros)
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACION DE LA UNIDAD:	Cmmc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Margas y margocalizas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico superior

LITOLOGÍA

Serie calcárea, muy homogénea, formada básicamente por margas, en un 70-60%, con intercalaciones de margocalizas en un 30-40%.
Margas de color negro, muy homogéneas y uniformes, con laminación horizontal.
Las margocalizas son de color oscuro y se intercalan con términos de calizas margosas.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto Cabalgante de Boixols.

Estructura del grupo:
Se estructuran en estratos tabulares menores de 0,5 metros en los términos duros (margocalizas y calizas margosas) y de entre 0,5 y 1,0 metros en las margas.
Dada su baja competencia aparecen plegadas constituyendo el núcleo de los pliegues.

Potencia aproximada: 100 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Afloran en zona de vaguada debido a su fácil erosionabilidad. Por la misma razón aparecen habitualmente cubiertas por recubrimientos de ladera.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Deslizamientos en masa en taludes de desmonte.
Acarcavamientos.
Baja capacidad portante en cimentaciones.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Baja
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	3H:5V - 1H:2V Inestables por deslizamiento (H>10 m.)
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Cd
LITOLOGIA ABREVIADA:	Dolomías masivas
EDAD GEOLÓGICA:	Cretácico

LITOLOGÍA

Dolomías micríticas, algo fétidas y recristalizadas, de tonos ocres en afloramiento a gris oscuro en corte fresco, con escasa intercalaciones margosas, suelen estar cruzadas de venas de calcita.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Geostructuralmente forma parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyéndose, en concreto, dentro del Manto Cabalgante de Boixols dentro de la zona estructural "Escamas de Pont de Suert".

Estructura del grupo:

Grandes bancos masivos, mayores de 10 metros, que buzan en torno de 30º hacia el norte.

Potencia aproximada: 50-80 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Forman importantes resaltes topográficos y "cuestas estructurales".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración
Nivel freático	Profundo o inexistente.

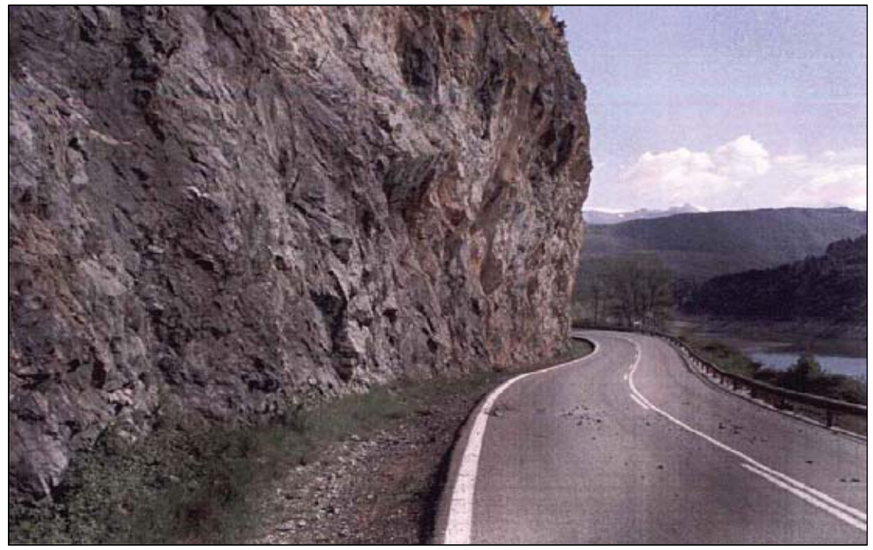
RIESGOS GEOLÓGICOS

Caidade cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados y con orientación desfavorable.
Localmente carstificaciones.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Estables para 1H:5V y H>20 metros, con orientación favorable.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Jd
LITOLOGIA ABREVIADA:	Dolomías
EDAD GEOLÓGICA:	Jurásico (Lias-Dogger)

LITOLOGÍA

Dolomías masivas muy fracturadas de color gris a negro, fétidas, con venillas de calcita que cruzan la masa rocosa.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Formación "La Coma", forman parte de las "Sierras Interiores o Marginales" de la cobertera mesocenozoica del Pirineo Axial, constituida por una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el Sur, incluyendose, en concreto, dentro del Manto cabalgante de Boixols dentro de la zona estructural "Escamas de Pont de Suert".

Estructura del grupo:

Estructura masiva debido a la intensa fracturación que presentan.

Potencia aproximada: -

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Topográficamente presentan relieves acusados.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración y carstificación.
Drenaje	Profundo por infiltración
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caidade cuñas en taludes de desmontes muy verticalizados.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	1H:4V estables para H>15 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Ty
LITOLOGIA ABREVIADA:	Arcillas versicolores y yesos
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico, Keuper

LITOLOGÍA

Se trata de depósitos continentales formados fundamentalmente por arcillas versicolores, principalmente rojizas, que pueden presentar intercalaciones de yeso. Localmente se han encontrado niveles intercalados de limolita gris claro. Debido a su implicación tectónica, engloban en ocasiones bloques de formaciones calcáreas de dimensiones métricas a hectométricas. Se consideran depositados en un medio tipo Sebkha.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Esta unidad, junto con la Tcy, constituye la base del nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiores del Pirineo, cuya edad de emplazamiento es del Eoceno superior al Oligoceno inferior.

Estructura del grupo:

La estructura del grupo es irregular, debida a las intensas deformaciones a que ha sido sometido. Se puede medir en ocasiones, no obstante, la orientación de los paquetes yesíferos laminados, o los niveles limolíticos. Se dispone en contacto mecánico con el resto de unidades, incluido la Tc.

Potencia aproximada: Indefinida en la zona, en la bibliografia se estiman valores inferiores a los 250 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Si bien los resistentes paquetes yesíferos pueden situarse en zonas elevadas, la mayor parte de la unidad, constituida por arcillas, se localiza en el fondo de valles y vaguadas u ocupando collados.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja	
Drenaje	Superficial: Media	Profundo: Bajo
Nivel freático	No se ha detectado	

RIESGOS GEOLÓGICOS

Habitualmente las arcillas de esta unidad presentan muy baja resistencia al corte. Su impermeabilidad da lugar a que frecuentemente sea la base de los acuíferos emplazados en las formaciones calcáreas cretácicas y paleógenas cabalgantes. Los nivels de yesos presentan alto risgo de colapso.

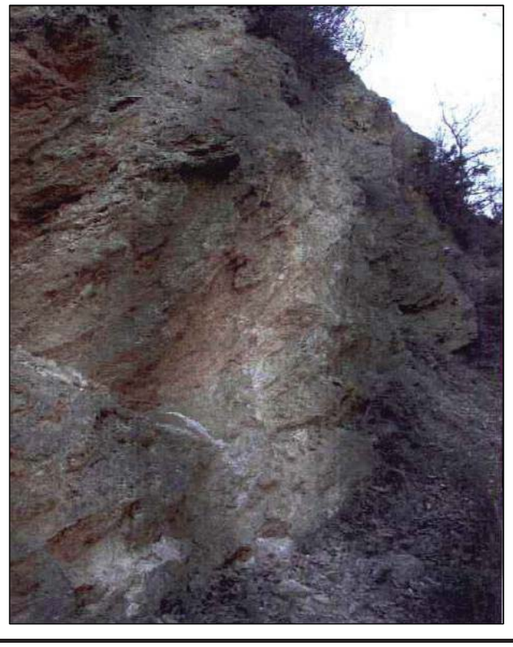
OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Excavable, localmente los paquetes yesíferos compactos serán ripables o incluso volables.
Taludes observados:	Taludes superiores a 1H:1V en los yesos, e inestables en las arcillas.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Tc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas y dolomías
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico, Muschelkalk

LITOLOGÍA

Se trata de calizas micríticas bien estratificadas y muy fracturadas, de tonos grises a negras, con abundante materia orgánica (olor fétido) y óxidos. Se interpretan como facies perimareales de rampa carbonatada. Se trata de grandes bloques englobados en una masa arcillosa.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Al igual que las unidades Cretácicas, se encuentra formando parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen la Sierra Exteriore Surpirenaica, cuya edad de emplazamiento es del Eoceno superior al Oligoceno inferior.

Estructura del grupo:
Esta unidad aparece englobada dentro de la unidad Ty junto con la Tcy, constituyendo la base del nivel de despegue, de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiore del Pirineo.

Potencia aproximada: Muy variable desde 10 a 50 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Constituyen unos escarpes rocosos notorios, que destacan sobre las formaciones circundantes.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Alta por fisuración	
Drenaje	Superficial: Bajo	Profundo: Alto
Nivel freático	No se ha detectado	

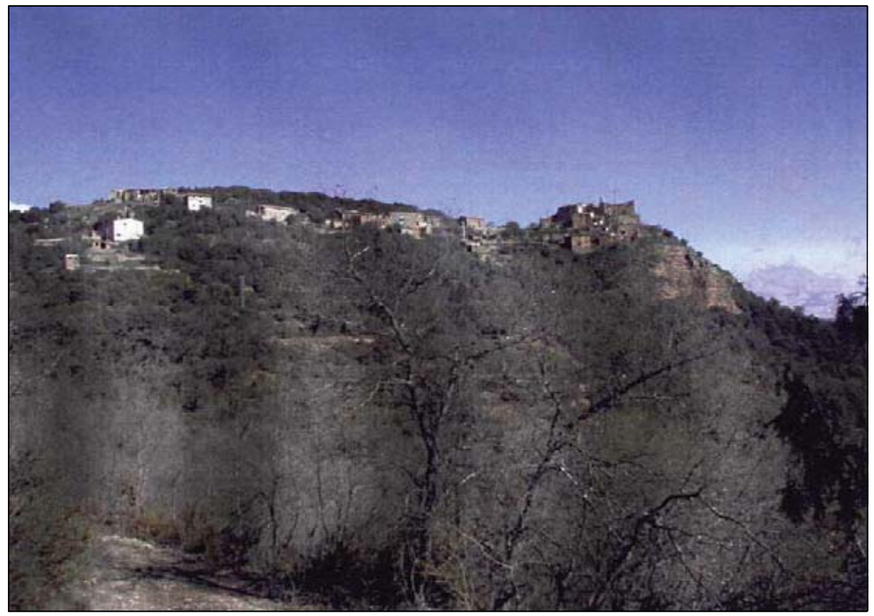
RIESGOS GEOLÓGICOS

Posible existencia de cavidades carsticas.
Desplomes y descalces por erosión diferencial de los niveles arcillosos.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Volable
Taludes observados:	1H:2V, inestables para H=15 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Tv
LITOLOGIA ABREVIADA:	Ofitas
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico

LITOLOGÍA

Se observan exclusivamente asociadas a los afloramientos triásicos arcilloyesíferos de Ty, en los cuales se encuentran de forma muy localizada, ocupando extensiones máximas de algunos centenares de metros. Se trata de una roca subvolcánica masiva y compacta, que presenta un color gris verdosos oscuro. En las sierras prepirenaicas, salvo algunos afloramientos concretos, se encuentran normalmente muy meteorizadas, de forma que, en los cortes observados de pocos metros de altura, la roca toma un aspecto de bolos moderadamente meteorizados de tamaño decimétrico, rodados de roca muy meteorizada de textura arenosa y tonos pardo-verdosos. En las Sierras Interiores se presentan sanas formando desacables resaltos topográficos.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Se ubican dentro de la unidad Ty, base y nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiores del Pirineo.

Estructura del grupo:
La estructura del grupo es masiva, quedando condicionada su fracturación más por el enfriamiento de la masa intruída que por eventos tectónicos. El contacto con las arcillas yesíferas de Ty, así como con las formaciones cretácicas con las que eventualmente limita, es siempre mecánico.

Potencia aproximada: Los cuerpos identificados tienen dimensioens hectométricas.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Cuando se encuentran sanas originan relieves positivos, mientras que cuando están meteorizadas dan lugar a relieves intermedios o suavemente deprimidos.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media	
Drenaje	Superficial: Medio	Profundo: Medio cuando meteorizada, Bajo cuando sana.
Nivel freático	No se ha detectado	

RIESGOS GEOLÓGICOS

Importante caída de bloques en desmontes realizados con orientación desfavorable. Erosionabilidad alta de las ofitas meteorizadas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta cuando meteorizada, baja cuando sana
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Baja
Excavabilidad:	Excavable cuando está meteorizada, volable cuando sana.
Taludes observados:	Inestabilidad en función de la orientación: Inestables 1H:2V - 1H:3V , H<20 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Tcy
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas, arcillas y yesos. Indiferenciado.
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico - Keuper

LITOLOGÍA

Conjunto indiferenciado en que aparecen niveles o bloques de calizas englobados en una masa heterogénea de arcillas, arcillas yesíferas, yesos y estratos de margocalizas y lutitas.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Junto con la unidad Ty, constituye la base y nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico que constituyen las Sierras Exteriores e Interiores del Pirineo, cuya edad de emplazamiento es del Eoceno superior al Oligoceno inferior.

Estructura del grupo:
Masiva. La estructura del grupo es irregular, debido a las intensas deformaciones a que ha estado sometido. Pueden medirse localmente la orientación de los paquetes calizos intercalados. Se dispone en contacto mecánico con els resto de unidades adyacentes.

Potencia aproximada: Indefinida. Se estiman espesores de en torno a los 150 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Destacan en esta unidad los importantes resaltes topográficos dados por los bloques de caliza, frente al relieve relativamente suave de los niveles arcillo-yesíferos. En esto, se forman relieves alomados en los que se pueden observar superficies acarcavadas.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Habitualmente las arcillas de esta unidad presentan muy baja resistencia al corte. En las partes más arcillosas se observan deslizamientos en masa a pequeña escala. Así mismo los bloques de caliza tienden a desplomarse y/o volcar por erosión diferencial de las arcillas. Los niveles de yesos presentan alto riesgo de colapso.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Alta
Alterabilidad:	Alta
Solubilidad:	Alta
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	1H:1V a 1H:2V inestables para H<12 metros, por deslizamientos, desplomes y erosión.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Td
LITOLOGIA ABREVIADA:	Lutitas y areniscas
EDAD GEOLÓGICA:	Triásico - Buntsandstein

LITOLOGÍA

Intercalación de lutitas y areniscas de marcado color rojo-vinoso.

Las areniscas de grano fino a medio con micas marcando la laminación y estan bien litificadas, mientras que las lutitas, que aparecen en afloramiento bastante alteradas, son algo arenosas y tienen laminación paralela.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Esta unidad aparece intercalada dentro de la unidad Ty, constituye la base y nivel de despegue de buena parte de las láminas cabalgantes del orógeno pirenaico. Aparece, por tanto, plegada y fracturada.

Estructura del grupo:
Se estructuran en bancos de potencia métrica. Los bancos de arenisca presentan laminación y estratificación cruzada en surco.

Potencia aproximada: 125 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Por su mayor dureza diferencial forman resaltes topográficos y "cuestas estructurales".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja
Drenaje	Superficial
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

De manera muy localizada, caída de cuñas en taludes de desmonte.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Media en lutitas y baja en areniscas
Solubilidad:	Nulas
Excavabilidad:	Medios mecánicos en lutitas alteradas, voladuras en el resto.
Taludes observados:	Estables a 1H:1V a 1H:5V para H<15 metros
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Dp
LITOLOGIA ABREVIADA:	Pizarras negras
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico (Medio-Superior)

LITOLOGÍA

Pizarras negras a grises de alta fisibilidad formando una serie muy homogenea, en las que pueden aparecer lentejones de cuarzo interestratificadas en la esquistosidad y cruzando la masa rocosa.

Ocasionalmente se intercalan delgados niveles de caliza y areniscas cuarcíticas.

Está constituida por las Formaciones "Fonchanina y Vilaller"

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas graníticas, y Alpina, más frágil, caracterizada por grandes cabalgamientos.

Estructura del grupo:
Serie homogénea cuya pizarrosidad buza de manera general hacia el norte.

Potencia aproximada: 50-130 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Forman laderas de alta pendiente en un contexto de relieves escarpados, con las lineas de incisión muy marcada debido a la fácil erosionabilidad de estos materiales. Suelen aparecer recubiertas por depósitos coluviales.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media por fracturación.
Drenaje	Superficial y por fracturación.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

En taludes de desmonte, importantes caídas de lajas y bloques por formación de cuñas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Media-Alta
Alterabilidad:	Media
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Medios mecánicos en los primeros metros. Voladura en un 40-60%.
Taludes observados:	> 1H:5V inestables para H>8 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería
auding Intraesa

DENOMINACION DE LA UNIDAD:	Dc
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas negras
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico (Inferior-Medio)

LITOLOGÍA

Calizas constituidas por las formaciones Mañanet y Dalle. En el caso de la Fm. Mañanet se trata de calizas versicolores (rojizas, verdes, grises) de colores negruzcos en afloramiento, muy competentes, de textura micrítica, con venillas de calcita cruzando la masa. A veces presentan aspecto nodular debido a la forma en que puede presentarse la esquistosidad de presión-disolución. Las calizas de la Fm. Dalle son de microesparitas de color gris oscuro a negro, muy competentes.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:

Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas graníticas, y Alpina, más frágil, caracterizada por grandes cabalgamientos.

Estructura del grupo:

Estan estructuradas en bancos aproximadamente tabulares, de potencia decimétrica a métrica.

Potencia aproximada: 50-100 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:

Dada su competencia forman destacables resaltes topográficos y relieves "en cuesta".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media por fracturación.
Drenaje	Superficial y por fracturación.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Ocasionalmente caída de bloques por formación de cuñas en taludes de desmonte.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	> 1H:5V estables para H>7-25 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Dc(p)
LITOLOGIA ABREVIADA:	Calizas negras con pizarras
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico (Inferior-Medio)

LITOLOGÍA

Calizas micríticas algo recristalizadas con escasas intercalaciones de calcoesquiestos o pizarras calcáreas, que dan al conjunto un aspecto laminado. Son de color gris-negruzco con pátina herrumbrosa por la presencia de óxidos de hierro.

Sin intercalaciones pizarrosas presentan aspecto masivo. Rocas muy duras y competentes.

Pertenecen a la Formación Gelada.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas graníticas, y Alpina, más frágil, caracterizada por grandes cabalgamientos.

Estructura del grupo:
Estan estructuradas en bancos aproximadamente tabulares, de potencia decimétrica a métrica y aspecto masivo.

Potencia aproximada: 50-75 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Dada su competencia forman destacables resaltes topográficos y relieves "en cuesta".

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Media por fracturación.
Drenaje	Superficial y por fracturación.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Ocasionalmente caída de bloques por formación de cuñas en taludes de desmonte.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	> 1H:5V estables para H>5-15 metros; >1H:5V, inestables para H>9m.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Dp(c)
LITOLOGIA ABREVIADA:	Pizarras negras con calizas
EDAD GEOLÓGICA:	Devónico Inferior

LITOLOGÍA

Pizarras negras y calcoesquistos de baja fisibilidad con niveles de calizas negras intercaladas en bancos tabulares cenimétricos.

Forman parte de la Formación Aneto.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Materiales paleozoicos pertenecientes a las escamas cabalgantes de la Zona Axial del Pirineo. Se observan 2 fases tectónicas principales: Hercínica, caracterizada por plegamientos con esquistosidad, metamorfismo e intrusión de masas graníticas, y Alpina, más frágil, caracterizada por grandes cabalgamientos.

Estructura del grupo:
Estan estructuradas en bancos aproximadamente tabulares, de potencia decimétrica a métrica y aspecto masivo. Tectonizadas.

Potencia aproximada: 30 metros en la zona de estudio. Regionalmente hasta 200 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
No presentan resalte topográfico frente a las calizas entre les que aparece intercalada.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caída de lajas por formación de cuñas en desmontes.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Media a baja.
Excavabilidad:	Medios mecánicos
Taludes observados:	No observados.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Sp
LITOLOGIA ABREVIADA:	Pizarras negras
EDAD GEOLÓGICA:	Silúrico

LITOLOGÍA

Pizarras negras con abundante pirita, lo que les confiere un llamativo color herrumbroso en afloramiento. Suelen aparecer tectonizadas.

Regionalmente son muy fisibles, aunque en la zona aparecen como rocas competentes, prácticamente como corneanas, debido a fenómenos de metamorfismo de contacto sufridos por el emplazamiento de plutones graníticos.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Aparecen en la base de las escamas cabalgantes de la zona Axial del Pirineo, de ahí su alta tectonización.

Estructura del grupo:
Bancos con pizarrosidad marcada.

Potencia aproximada: 70 metros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Roca dura que ofrece cierto resalte topográfico.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Caída de cuñas en desmontes de estructura desfavorable.

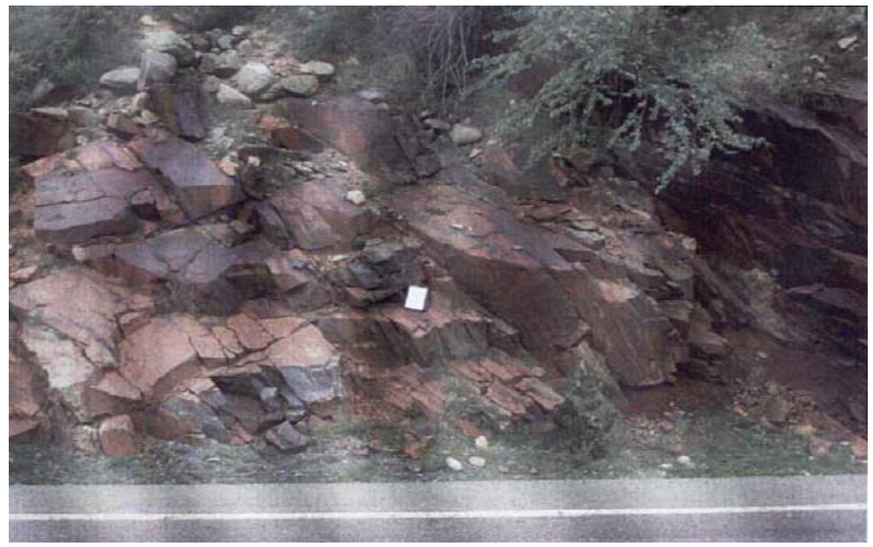
OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	Inestable por estructura desfavorable (diaclasado) a 3H:2V
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Gd
LITOLOGIA ABREVIADA:	Granodioritas
EDAD GEOLÓGICA:	

LITOLOGÍA

Granodiorita gris de grano fino. Colores grises.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Unidad que forma parte del plutón granítico que constituye la Zona Axial de los Pirineos.

Estructura del grupo:
Diaclasado regular subvertical. Poco fracturada en general.

Potencia aproximada:

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Rocas muy competentes en las que las laderas presentan fuertes pendientes. Los cursos de agua estan encajados siguiendo las principales lineas de fracturación.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Por escorrentia superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Únicamente, caídas ocasionales de bloques en taludes de desmonte por formación de cuñas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	1H:3V - 1H:5V Estables para H=6-10 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA

PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA - BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

Consultoría & Ingeniería Gauding Intraesa

DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD:	Gr
LITOLOGIA ABREVIADA:	Granito Porfiroide
EDAD GEOLÓGICA:	

LITOLOGÍA

Granitos de grano grueso, con biotita y anfibol, de colores grises claros.

ESTRUCTURA

Tectónica Regional:
Unidad que forma parte del plutón granítico que constituye la Zona Axial de los Pirineos.

Estructura del grupo:
Diaclasado regular subvertical. Poco fracturada en general.

Potencia aproximada:

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología:
Rocas muy competentes en las que las laderas presentan fuertes pendientes. Los cursos de agua estan encajados siguiendo las principales lineas de fracturación.

HIDROGEOLOGÍA

Permeabilidad estimada	Baja.
Drenaje	Por escorrentia superficial.
Nivel freático	Profundo o inexistente.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Únicamente, caídas ocasionales de bloques en taludes de desmonte por formación de cuñas.

OTROS ASEPECTOS GEOTÉCNICOS DE INTERÉS

Erosionabilidad:	Baja
Alterabilidad:	Baja
Solubilidad:	Nula
Excavabilidad:	Voladura
Taludes observados:	> 1H:5V Estables para H=10-25 metros.
Otros:	

FOTOGRAFÍA GENERAL DE LA UNIDAD



FOTOGRAFÍA DE DETALLE



Apéndice nº6
ESTACIONES GEOMECÁNICAS

UTE GETINSA - SENER

DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

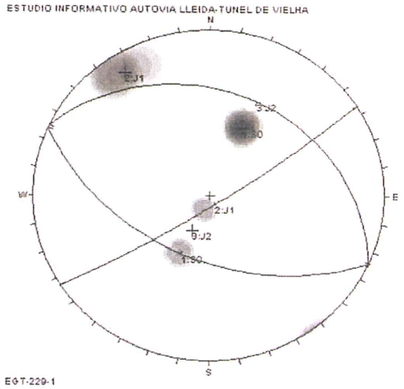
EGT-	229-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230 P.K. 108
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	22/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas con intercalaciones de margocalizas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta	> 20-Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0.1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	50	200				X										X	X			X					No				8	II	C	II	B	S	
2	S0	46	201				X										X	X			X					No				6	II	C	II	B	S	
3	S0	48	198				X										X	X			X					No				6	II	C	II	B	S	
4	J1	82	150				X				X	X									X					No				12	II	C	II	B	S	
5	J1	84	140				X				X	X									X					No				14	II	C	II	B	S	
6	J1	83	138				X				X	X									X				2	*				12	II	C	II	B	S	
7	J2	42	22				X				X	X									X					No				12	II	C	II	B	S	
8	J2	10	16				X				X	X									X					No				14	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50), E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* Cemento de carbonato

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELHA



Orientations

ID	Dip / Direction
1	48 / 204
2	83 / 147
3	26 / 025

Equal Angle
Lower Hemisphere
8 Poles
8 Entries

EGT-229-1

FOTOGRAFÍA



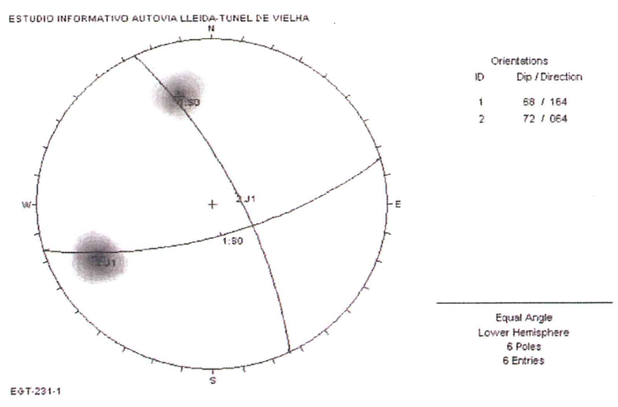
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	231-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230, Boca S Túnel 3
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas y areniscas calcáreas rojas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)					S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6- Mod. juntas	0,6 A 2- Separadas	2 A 6- Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja	1 a 3-Baja	3 a 10-Moderada	10 a 20-Alta	> 20-Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas.	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	70	155					X						X	X		X						No				20	II	C	II	B	S	Se toma muestra
2	S0	64	160					X						X	X		X						No				20	II	C	II	B	S	
3	S0	71	165					X						X	X		X						No				18	II	C	II	B	S	
4	J1	75	59					X				X			X			X					No				10	II	C	II	B	S	
5	J1	72	65					X				X			X			X					No				10	II	C	II	B	S	
6	J1	68	56					X				X			X			X				2	*				8	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* Cemento carbonático

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

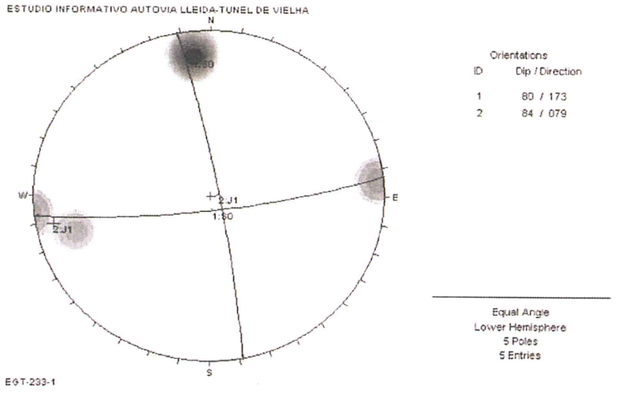
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	233-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230, entre túneles 10 y 11
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas					

NUMERO	TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	78	170					X											X	X	X						No				18	II	C	II	B	S	
2	S0	83	170					X											X	X	X						No				18	II	C	II	B	S	
3	S0	80	168					X											X	X	X						No				20	II	C	II	B	S	
4	J1	88	260						X				X	X								X					No				10	II	C	II	B	S	Ocasional
5	J1	76	70						X				X	X								X					No				10	II	C	II	B	S	Ocasional

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Humedo / **H** - Humedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFIA



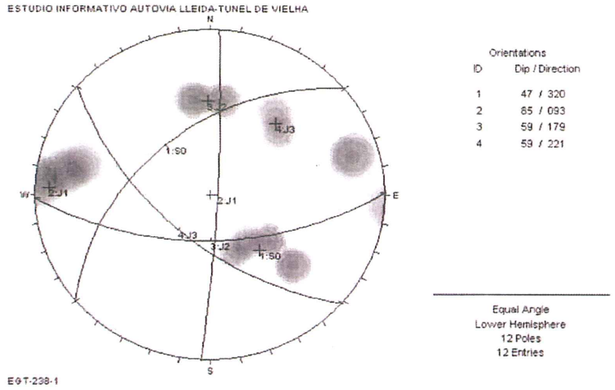
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	238-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas negras fétidas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)						CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.				ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20 Alta		> 20-Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1 0,5-Cerradas	0,5-2,5 Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	38	320			X									X	X						X					No				8	II	C	II	C	S	Muy fracturado
2	S0	41	336			X									X	X						X					No				8	II	C	II	C	S	
3	S0	46	306			X									X	X						X					No				7	II	C	II	C	S	
4	J1	73	100				X						X	X								X					No				6	II	C	II	C	S	Se toma muestra
5	J1	79	95				X				X	X										X					No				8	II	C	II	C	S	
6	J2	60	166				X				X	X									X						No				10	II	C	II	C	S	
7	J3	56	222			X					X	X										X					No				6	II	C	II	C	S	
8	J3	63	212			X					X	X										X					No				6	II	C	II	C	S	
9	J2	59	184			X					X	X										X					No				6	II	C	II	C	S	
10	J1	88	90			X					X	X										X					No				4	II	C	II	C	S	
11	J1	80	250				X						X	X										X		2	*				4	II	C	II	C	S	
12	J4	65	308						X				X	X								X					No				10	II	C	II	C	S	Ocasional

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* Cemento carbonático

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

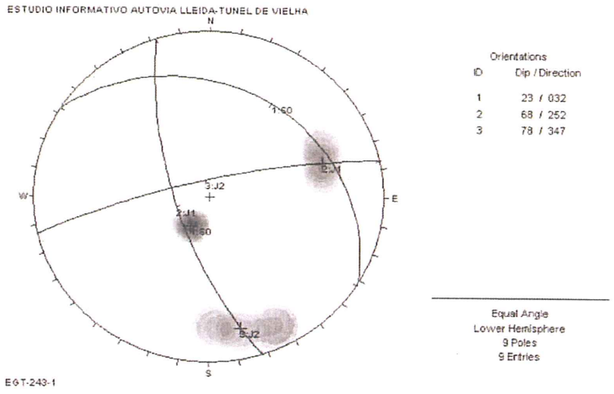
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	243-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA	SITUACIÓN:	N-230, P.K. 116
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA: 24/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Intercalaciones de calizas y margocalizas			

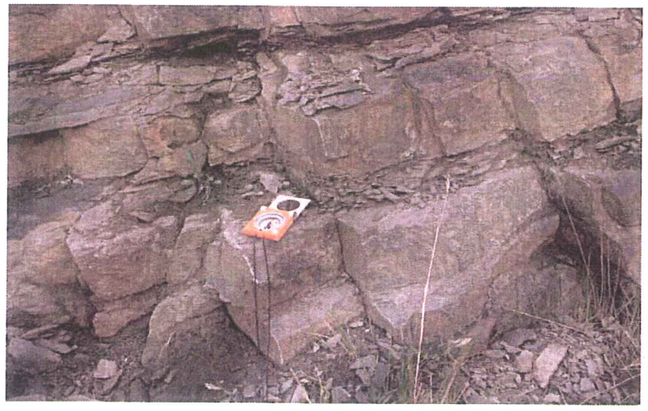
NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)					S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0.02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada	10 a 20-Alta	> 20-Muy alta	<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	24	24				X									X X			X				No				6	II	C	II	C	S	Conjunto muy fracturado
2	S0	21	22				X									X X			X				No				6	II	C	II	C	S	
3	S0	24	38				X									X X			X				No				8	II	C	II	C	S	
4	J1	66	256					X			X	X									X		No				8	II	C	II	C	S	
5	J1	68	248				X				X	X									X		*	2				10	II	C	II	C	S	
6	J1	70	240				X				X	X									X		*					8	II	C	II	C	S	Muestra
7	J2	78	344				X				X	X									X		*					16	II	C	II	C	S	
8	J2	81	330				X				X	X									X							20	II	C	II	C	S	
9	J2	76	354				X				X	X									X							16	II	C	II	C	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** - Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Calizas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* Cemento carbonático

DIPS



FOTOGRAFÍA



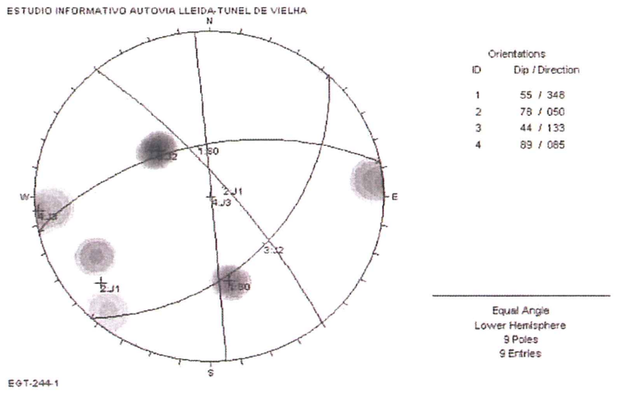
UTE GETINSA - SENER DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	244-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	24/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Calizas brechificadas					

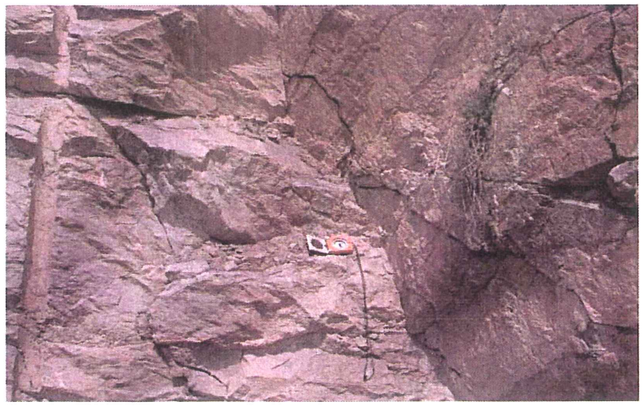
NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACION		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02: Extr. Juntas	0,02 A 0,06: Muy juntas	0,06 A 0,2: Juntas	0,2 A 0,6: Mod. juntas	0,6 A 2: Separadas	2 A 6: Muy separadas	> 6: Extrma. Separadas	<1: Muy baja		1 a 3: Baja		3 a 10: Moderada		10 a 20: Alta		> 20: Muy alta		<0,01: Muy cerradas	0,1 0,5: Cerradas	0,5-2,5: Medio Abiertas	2,5 10: Abiertas	> 10: Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	J1	84	36					X					X	X							X						No				14	II	C	II	C	S	
2	J1	73	57					X					X	X							X						No				16	II	C	II	C	S	
3	S0	54	346					X					X	X								X					No				20	II	C	II	C	S	
4	S0	56	342					X					X	X								X					No				18	II	C	II	C	S	
5	J2	45	124				X				X	X										X					No				10	II	C	II	C	S	
6	J2	44	133				X				X	X										X					No				10	II	C	II	C	S	
7	J2	44	130				X				X	X										X					No				12	II	C	II	C	S	
8	J3	84	82				X						X	X								X					No				18	II	C	II	C	S	
9	J3	86	260				X						X	X								X					No				18	II	C	II	C	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Calizas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFIA



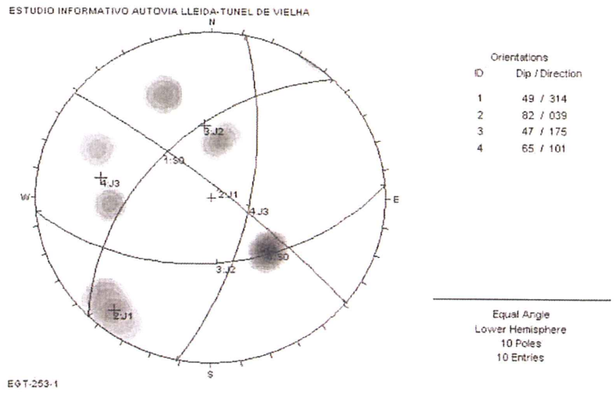
UTE GETINSA - SENER **DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO**

EGT-	253-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	24/04/2003	UTM X:		UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA							

NUMERO	TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20 Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	50	307				X	X					X	X								X					No				14	II	C	II	B	S	
2	S0	46	308				X						X	X								X					No				16	II	C	II	B	S	
3	S0	50	315				X						X	X								X					No				8	II	C	II	B	S	
4	J1	81	40					X					X	X								X					No				16	II	C	II	B	S	
5	J1	84	30					X					X	X								X					No				16	II	C	II	B	S	
6	J1	68	152				X				X	X										X					No				18	II	C	II	B	S	
7	J2	35	180				X				X	X										X				2-3	*				18	II	C	II	B	S	
8	J2	42	190				X				X	X										X				2-3	*				12	II	C	II	B	S	
9	J3	71	110					X			X	X										X				2-3	*				10	II	C	II	B	S	
10	J3	60	82					X			X	X										X					No				14	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Calizas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* Cemento carbonático

DIPS

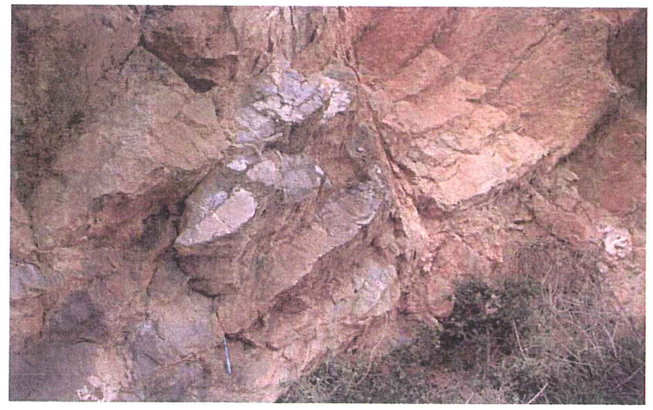


Orientations

ID	Dip / Direction
1	49 / 314
2	82 / 039
3	47 / 175
4	65 / 101

Equal Angle
Lower Hemisphere
10 Poles
10 Entries

FOTOGRAFÍA

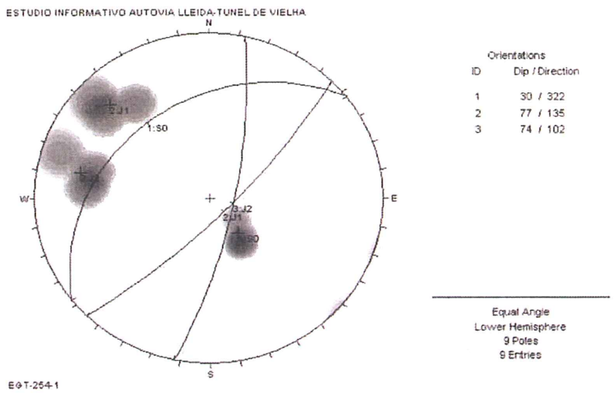


EGT-	254-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	24/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas en bancos de 0,5-1 m					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02- Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20 Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	22	306					X							X	X						X					No				16	II	C	II	B	S	
2	S0	34	320					X							X	X						X					No				16	II	C	II	B	S	
3	S0	36	324					X							X	X						X					No				16	II	C	II	B	S	
4	J1	84	128				X				X	X										X					No				8	II	C	II	B	S	
5	J1	76	126				X				X	X										X					No				12	II	C	II	B	S	
6	J1	70	140				X				X	X										X					No				12	II	C	II	B	S	
7	J2	84	104				X				X	X										X					No				14	II	C	II	B	S	
8	J2	68	100				X				X	X										X					No				12	II	C	II	B	S	
9	J2	70	91				X				X	X										X					No				10	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Calizas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

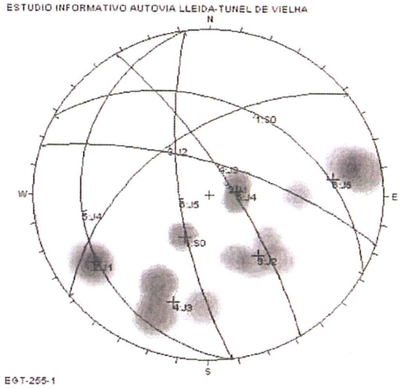
EGT-	255-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA	SITUACIÓN:	N-230, P.K. 120
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA: 25/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas gris-negruzcas en bancos > 40 m. Muy masivas y poco fracturadas			

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0.02-Extr. Juntas	0.02 A 0.06-Muy juntas	0.06 A 0.2-Juntas	0.2 A 0.6-Mod. juntas	0.6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta	> 20-Muy alta		<0.01-Muy cerradas	0.1 0.5-Cerradas	0.5-2.5-Medio Abiertas	2.5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	32	28						X						X	X				X									8	II	C	II	B	S	Muestra
2	J2	52	324					X							X	X				X					10	*				12	II	C	II	B	S	
3	J2	44	334					X							X	X				X						No				12	II	C	II	B	S	
4	J2	58	310					X							X	X				X						No				8	II	C	II	B	S	
5	J2	46	305					X							X	X				X						No				8	II	C	II	B	S	
6	J1	75	52				X								X	X				X					20	*				8	II	C	II	B	S	
7	J2	82	256				X								X	X				X					25	*				6	II	C	II	B	S	
8	J1	76	56				X								X	X				X					10	*				8	II	C	II	B	S	
9	J3	76	18				X								X	X				X					15	*				12	II	C	II	B	S	
10	J3	68	358					X							X	X					X					No				12	II	C	II	B	S	
11	J3	62	24					X							X	X					X				35	*				12	II	C	II	B	S	
12	J2	76	252					X							X	X				X					25	*				4	II	C	II	B	S	
13	J2	54	266					X							X	X					X				10	*				8	II	C	II	B	S	
14	J4	20	240					X					X	X						X					5	*				6	II	C	II	B	S	
15	J4	18	278					X					X	X						X					5	*				10	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Calizas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELLA



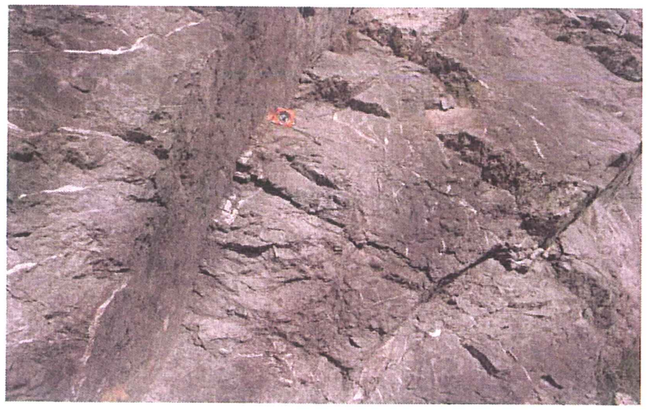
Orientations

ID	Dip / Direction
1	32 / 028
2	75 / 058
3	49 / 322
4	68 / 017
5	18 / 262
6	71 / 262

Equal Angle
Lower Hemisphere
15 Poles
15 Entries

E6T-255-1

FOTOGRAFIA



UTE GETINSA - SENER **DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO**

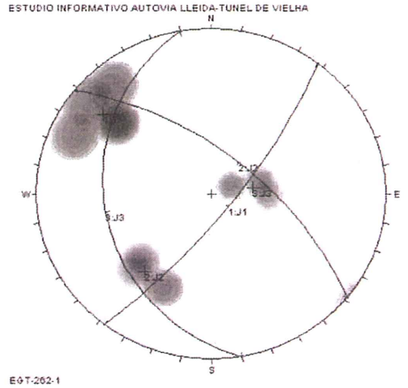
EGT-	262-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Pont de Suert
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	06/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Ofitas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.										ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02: Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2: Juntas	0,2 A 0,6: Mod. juntas	0,6 A 2: Separadas	2 A 6: Muy separadas	> 6: Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1 0,5: Cerradas	0,5 2,5 Medio Abiertas	2,5 10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	J1	68	126			X					X	X										X					No				8	I	OF	II	B	S	Muestra
2	J1	81	136			X					X	X										X					No				6	I	OF	II	B	S	
3	J1	68	124			X					X	X										X					No				10	I	OF	II	B	S	
4	J1	84	124			X					X	X										X					No				16	I	OF	II	B	S	
5	J2	64	22			X					X			X								X					No				18	I	OF	II	B	S	
6	J2	58	42			X					X			X								X					No				12	I	OF	II	B	S	
7	J2	64	40			X					X			X								X					No				8	I	OF	II	B	S	
8	J3	32	250			X					X	X										X					No				10	I	OF	II	B	S	
9	J3	36	268			X					X	X										X					No				8	I	OF	II	B	S	
10	J3	14	242			X					X	X										X					No				6	I	OF	II	B	S	
11	J1	81	110			X					X	X										X					No				4	I	OF	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **OF** : Ofitas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELHA



Orientations

ID	Dip / Direction
1	76 / 128
2	62 / 039
3	27 / 260

Equal Angle
Lower Hemisphere
11 Poles
11 Entries

EGT-262-1

FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

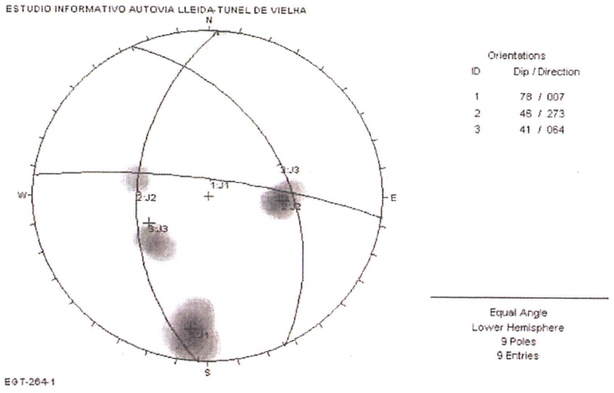
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	264-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230, P.K. 124
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	07/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Ofitas triásicas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	J1	79	6				X						X	X						X					No				8	II	Of	II	A	S	
2	J1	71	2				X						X	X						X					No				8	II	Of	II	A	S	
3	J1	84	0				X						X	X						X					No				6	II	Of	II	A	S	
4	J2	46	274				X				X	X										X				No				10	II	Of	II	A	S	
5	J2	41	270				X				X	X										X				No				16	II	Of	II	A	S	
6	J2	51	263				X				X	X										X				No				10	II	Of	II	A	S	
7	J3	46	100				X				X	X										X				No				10	II	Of	II	A	S	
8	J3	45	48				X				X	X										X				No				10	II	Of	II	A	S	
9	J3	44	34				X				X	X										X				No				16	II	Of	II	A	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: **OF** : Ofitas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
Muestra

DIPS



FOTOGRAFÍA



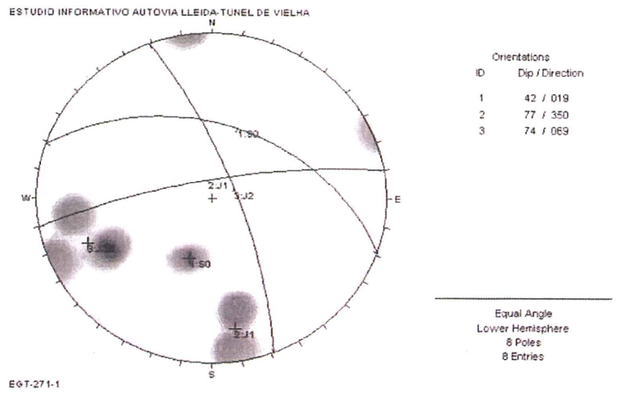
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	271-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	08/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras devónicas muy fracturadas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02- Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6- Muy separadas	> 6- Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20- Alta		> 20- Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10- Abiertas	> 10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	40	9		X						X	X										X					No				8	II	Pz	II	D	S	Pizarra residual
2	S0	44	20		X						X	X										X					No				6	II	Pz	II	D	S	
3	J1	86	347				X				X	X										X					No				8	II	Pz	II	D	S	
4	J1	69	344				X				X	X										X					No				8	II	Pz	II	D	S	
5	J2	76	78				X				X	X										X					No				8	II	Pz	II	D	S	
6	J2	88	62				X				X	X										X					No				10	II	Pz	II	D	S	
7	J3	70	58				X				X	X										X					No				6	II	Pz	II	D	S	
8	J3	64	60				X				X	X										X					No				6	II	Pz	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

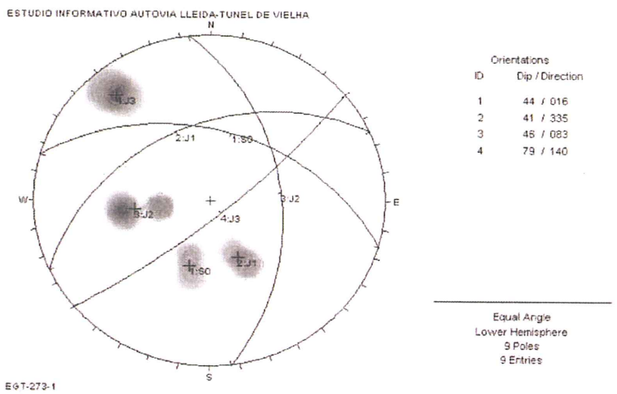
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	273-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Vilallar	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	08/05/2003	UTM X:		UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras devónicas						

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1 0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	> 10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	50	9			X					X	X											X					No				4	II	Pz	II	D	S	
2	S0	38	15			X					X	X											X					No				6	II	Pz	II	D	S	
3	J1	36	334				X				X	X											X					No				8	II	Pz	II	D	S	
4	J1	46	328				X				X	X											X					No				10	II	Pz	II	D	S	
5	J2	52	76			X					X	X											X					No				10	II	Pz	II	D	S	
6	J2	32	78			X					X	X											X					No				8	II	Pz	II	D	S	
7	J2	54	82			X					X	X											X					No				10	II	Pz	II	D	S	
8	J3	82	135			X					X	X										X						No				6	II	Pz	II	D	S	
9	J3	76	138			X					X	X										X						No				8	II	Pz	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** :Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



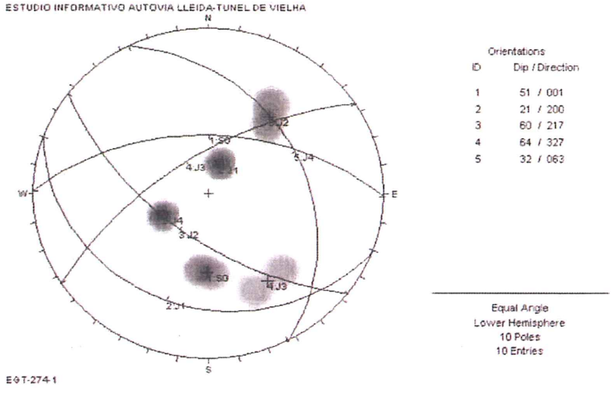
UTE GETINSA - SENER DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	274-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	08/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras devónicas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0.02-Extr. Juntas	0.02 A 0.06-Muy juntas	0.06 A 0.2- Juntas	0.2 A 0.6-Mod. juntas	0.6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0.01-Muy cerradas	0.1-0.5-Cerradas	0.5-2.5-Medio Abiertas	2.5-10 Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	50	2			X							X	X									X					No				12	II	Pz	II	D	S	
2	S0	52	352			X							X	X									X					No				6	II	Pz	II	D	S	
3	J1	23	195				X				X	X											X					No				6	II	Pz	II	D	S	
4	J1	20	198				X				X	X											X					No				8	II	Pz	II	D	S	
5	J2	65	210				X				X	X											X					No				4	II	Pz	II	D	S	
6	J2	55	216				X				X	X											X					No				4	II	Pz	II	D	S	
7	J3	63	314				X				X	X											X					No				8	II	Pz	II	D	S	
8	J3	65	332				X				X	X											X					No				8	II	Pz	II	D	S	
9	J4	32	60				X				X	X											X					No				8	II	Pz	II	D	S	
10	J4	33	58				X				X	X											X					No				10	II	Pz	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** - Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACION: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

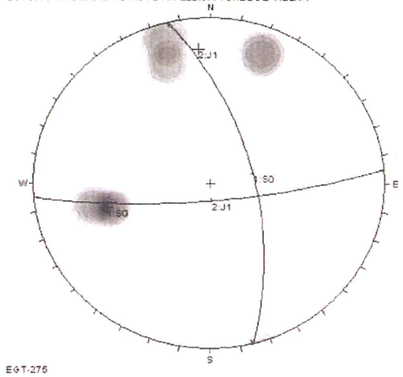
EGT-	275	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230, P.K. 135	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	09/05/2003	UTM X:		UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas versicolores devónicas. Plegadas (Fm. Mañanet)						

NUMERO	TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.				ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	58	71				X								X	X						X					No				8	II	C	II	D	S	
2	S0	60	70				X								X	X						X					No				8	II	C	II	D	S	
3	S0	68	74				X								X	X						X					No				10	II	C	II	D	S	
4	J1	79	196					X					X	X								X					No				16	II	C	II	D	S	
5	J1	84	160					X			X	X										X					No				10	II	C	II	D	S	
6	J1	73	157					X			X	X										X					No				12	II	C	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
Se toma muestra

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELHA



Orientations

ID	Dip / Direction
1	62 / 076
2	78 / 175

Equal Angle
Lower Hemisphere
6 Poles
6 Entries

EGT-275

FOTOGRAFÍA

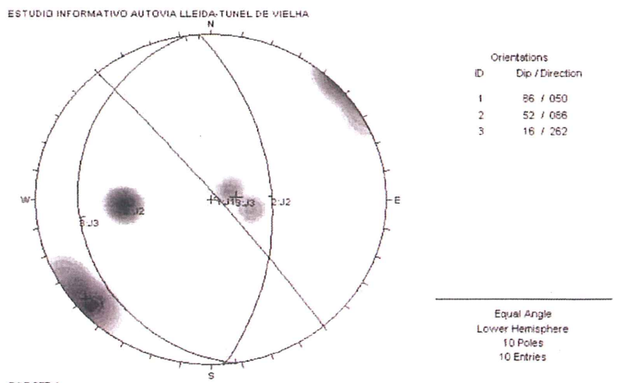


EGT-	277-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA	SITUACIÓN:	N-230 - Bono
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA: 09/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Granodioritas			

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1 0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5- 10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	J1	88	56				X								X	X							X				No				6	I	G	II	B	S	
2	J1	86	38				X								X	X							X				No				10	I	G	II	B	S	
3	J1	86	42				X								X	X							X				No				12	I	G	II	B	S	
4	J2	54	84				X								X	X							X				No				8	I	G	II	B	S	
5	J2	50	80				X								X	X							X				No				8	I	G	II	B	S	
6	J2	53	82				X								X	X							X				No				4	I	G	II	B	S	
7	J1	86	47				X								X	X							X				No				10	I	G	II	B	S	
8	J3	16	234				X				X	X											X				No				8	I	G	II	B	S	
9	J3	26	280				X				X	X											X				No				14	I	G	II	B	S	
10	J3	10	240				X				X	X											X				No				14	I	G	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: **G** : Granito
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
Se toma muestra

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

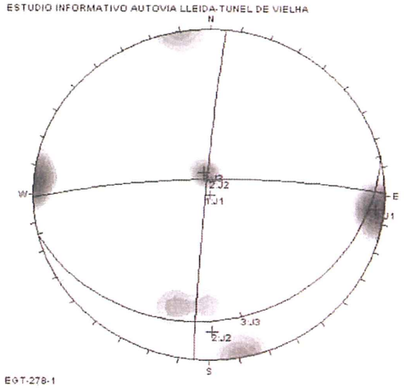
EGT-	278-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230, P.K. 140
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	20/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Granodioritas					

NUMERO	TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)					S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0.02-Extr. Juntas	0.02 A 0.06-Muy juntas	0.06 A 0.2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada	10 a 20-Alta	> 20-Muy alta	<0,01-Muy cerradas	0.1-0.5-Cerradas	0.5-2.5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	> 10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	J1	88	274				X								X	X							No				10	I	G	II	A	S	
2	J1	86	268				X								X	X			X				No				6	I	G	II	A	S	
3	J1	88	271				X								X	X			X				No				8	I	G	II	A	S	
4	J1	88	270				X								X	X			X				No				6	I	G	II	A	S	
5	J2	70	12					X					X	X					X				No				10	I	G	II	A	S	
6	J2	67	356					X					X	X					X				No				8	I	G	II	A	S	
7	J2	87	345					X					X	X					X				No				6	I	G	II	A	S	
8	J2	88	167					X					X	X					X				No				6	I	G	II	A	S	
9	J3	14	162				X				X	X							X				No				10	I	G	II	A	S	
10	J3	13	171				X				X	X							X				No				10	I	G	II	A	S	
11	J3	20	156				X				X	X							X				No				10	I	G	II	A	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **G** : Granodiorita
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
Se toma muestra

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELHA



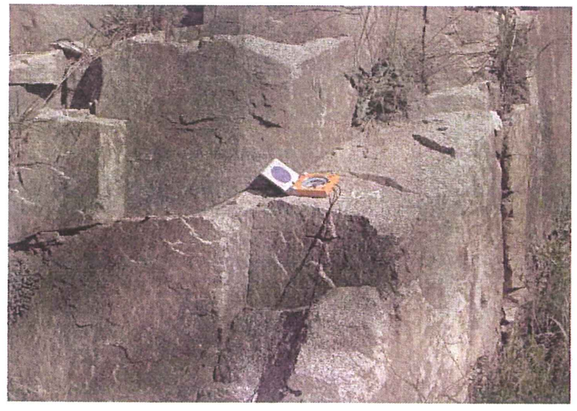
Orientations

ID	Dip / Direction
1	87 / 275
2	79 / 359
3	15 / 166

Equal Angle
Lower Hemisphere
11 Poles
11 Entries

EGT-278-1

FOTOGRAFÍA



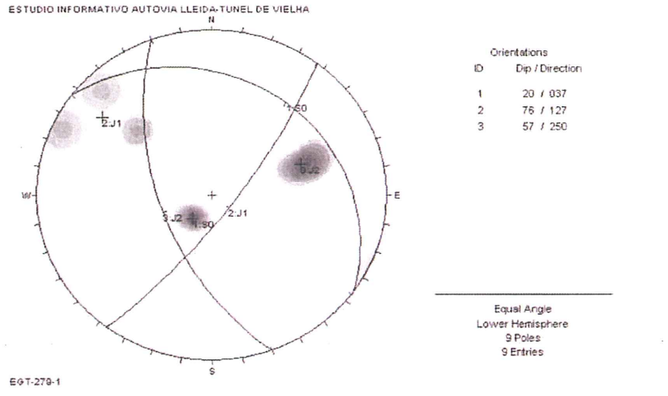
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	279-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA	SITUACIÓN:	N-230, Boca N Túnel Bonio
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA: 20/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas gris-negruzcas con intercalaciones pizarrosas			

NÚMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.										ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2 Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6 Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5 Cerradas	0,5-2,5 Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	22	44				X						X	X							X						No				6	I	C	II	B	S	
2	S0	20	26				X						X	X								X				3	C*				6	I	C	II	B	S	
3	S0	18	28				X						X	X							X						No				12	I	C	II	B	S	
4	J1	83	131					X					X	X								X					No				10	I	C	II	B	S	
5	J1	60	128					X					X	X								X					No				10	I	C	II	B	S	
6	J1	86	111					X					X	X								X					No				10	I	C	II	B	S	
7	J2	64	245					X					X	X								X					No				10	I	C	II	B	S	
8	J2	58	248				X						X	X								X					No				6	I	C	II	B	S	
9	J2	50	246				X						X	X								X					No				6	I	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* C: Cemento de calcita

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

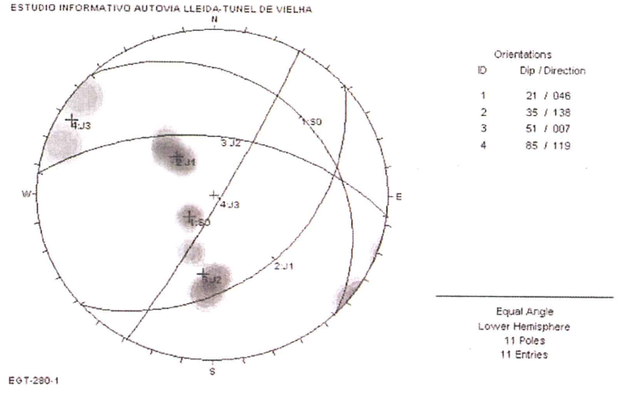
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	280-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230, P.K. 141,5
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	21/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas recristalizadas y tectorizadas, con niveles de pizarra. Devónico					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGIA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	20	45			X					X	X										X						No				8	II	C	II	B	S	Se toma muestra
2	S0	23	40				X				X	X										X						No				10	II	C	II	B	S	
3	J1	28	131			X					X	X											X					No				6	II	C	II	B	S	
4	J1	45	136			X					X	X											X					No				8	II	C	II	B	S	
5	J1	39	128			X					X	X											X				2	C*				8	II	C	II	B	S	
6	J1	30	140			X					X	X											X					No				6	II	C	II	B	S	
7	J2	53	354				X				X	X											X					No				8	II	C	II	B	S	
8	J2	61	360				X				X	X											X					No				10	II	C	II	B	S	
9	J2	40	17				X				X	X											X				3	C*				6	II	C	II	B	S	
10	J3	84	105				X				X	X																No				6	II	C	II	B	S	
11	J3	87	124				X				X	X															2	C*				8	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Humedo / **H** - Humedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* C: Cemento de calcita

DIPS



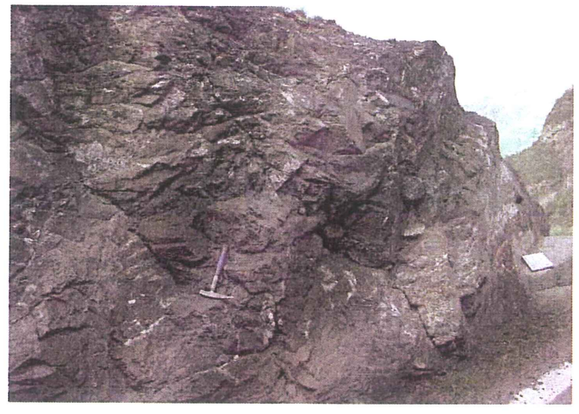
Orientations

ID	Dip / Direction
1	21 / 046
2	35 / 138
3	51 / 007
4	85 / 119

Equal Angle
Lower Hemisphere
11 Poles
11 Entries

EGT-280-1

FOTOGRAFÍA



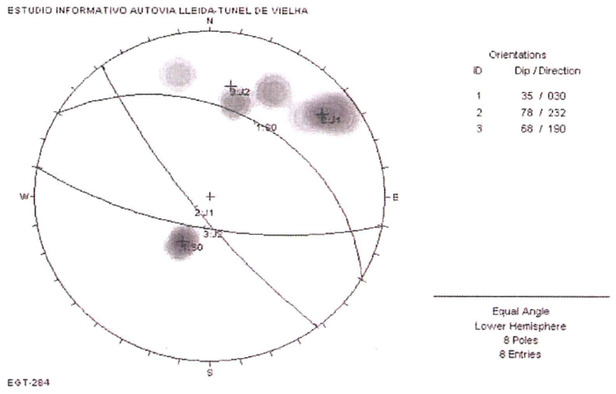
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	284	E. I. AUTOVIA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230, Boca S Túnel Lladó
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas recristalizadas y tectonizadas, con niveles de pizarra. Devónico					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	> 10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	32	26			X							X	X									X					No				8	II	C	II	C	S	
2	S0	38	26			X							X	X									X					No				8	II	C	II	C	S	
3	J1	71	225				X								X	X								X				No				18	II	C	II	C	S	
4	J1	80	228				X								X	X								X				No				10	II	C	II	C	S	
5	J1	82	232				X								X	X							X					No				8	II	C	II	C	S	
6	J2	60	190			X					X	X										X						No				8	II	C	II	C	S	
7	J2	74	162			X					X	X										X						No				10	II	C	II	C	S	
8	J2	72	206			X					X	X										X						No				8	II	C	II	C	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

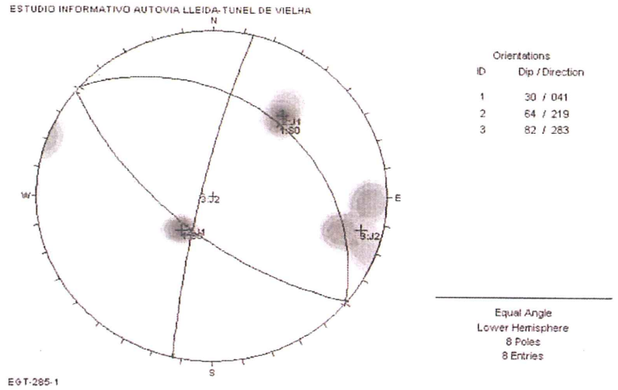
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	285-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Central Moraletas
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Intercalación de pizarras y calias devónicas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	> 10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	LONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	32	42				X						X	X									X				No				14	II	C	II	C	S	
2	S0	28	32				X						X	X									X				No				12	II	C	II	C	S	
3	J1	61	219			X					X	X											X				No				8	II	C	II	C	S	
4	J1	70	213			X					X	X											X				No				8	II	C	II	C	S	
5	J1	60	213			X					X	X											X				No				8	II	C	II	C	S	
6	J2	84	268			X					X	X											X				No				10	II	C	II	C	S	
7	J2	88	286			X					X	X											X				No				12	II	C	II	C	S	
8	J2	74	282			X					X	X											X				No				8	II	C	II	C	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteo / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



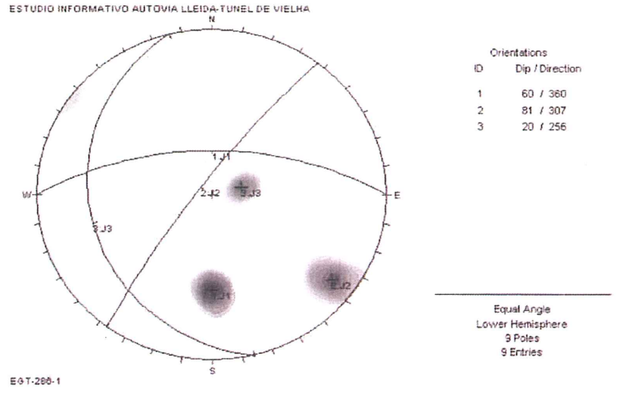
UTE GETINSA - SENER DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	266-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Presa de Baserca
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas recristalizadas negras. Devónico (fm. Dalle)					

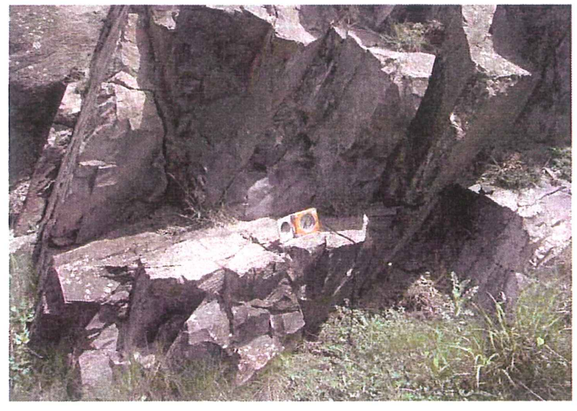
NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.										ABERTURA (mm)						RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2 Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6 Extrem. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5 Cerradas	0,5-2,5 Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	J1	58	360					X					X	X								X					No				6	II	C	II	B	S	
2	J1	64	354					X					X	X								X					No				6	II	C	II	B	S	
3	J1	58	355					X					X	X								X					No				6	II	C	II	B	S	
4	J2	77	302				X						X	X								X					No				6	II	C	II	B	S	
5	J2	79	306				X						X	X								X					No				6	II	C	II	B	S	
6	J2	86	301				X						X	X								X					No				6	II	C	II	B	S	
7	J3	15	262					X					X	X								X					No				8	II	C	II	B	S	
8	J3	21	254					X					X	X								X					No				8	II	C	II	B	S	
9	J3	23	244					X					X	X								X					No				8	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



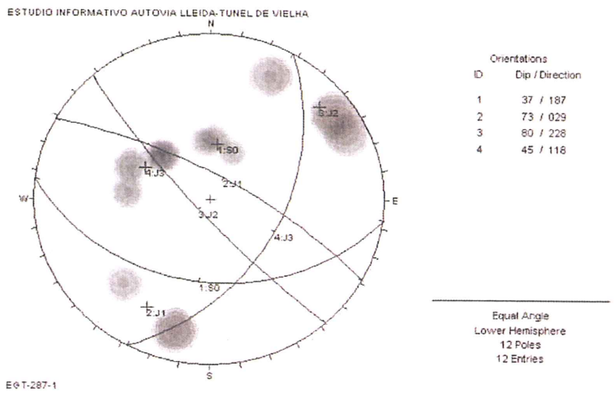
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	287-1	E. I. AUTOVIA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	N-230
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Calizas replegadas formando cpas de 20 cm a 1 m					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)								S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGIA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02: Extr. Juntas	0,02 A 0,06: Muy juntas	0,06 A 0,2: Juntas	0,2 A 0,6: Mod. juntas	0,6 A 2: Separadas	2 A 6: Muy separadas	> 6: Extrma. Separadas	<1: Muy baja		1 a 3: Baja		3 a 10: Moderada		10 a 20: Alta		> 20: Muy alta		<0,01: Muy cerradas	0,1-0,5: Cerradas	0,5-2,5: Medio Abiertas	2,5-10: Abiertas	>10: Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	34	200				X									X	X				X						P	30	2	10	I	C	III	A	S	
2	S0	38	170					X								X	X				X						P	40	4	12	I	C	III	A	S	
3	J1	70	40				X									X	X					X					P	200	10	15	I	C	III	A	S	
4	J2	82	240					X							X	X					X						O	200	50	7	I	C	III	A	S	
5	J2	82	230							X								X	X							Arc*	O	200	60	10	II	C	III	A	S	
6	J3	42	130					X								X	X				X						P			12	I	C	III	A	S	
7	J3	50	90					X								X	X				X						P			5	I	C	III	A	S	
8	J3	40	130						X							X	X								X		Arc*	O	200	40	7	I	C	III	A	S	
9	J2	78	200					X								X	X			X							O	150	40	2	I	C	III	A	S	
10	J3	52	110			X							X	X						X							P			3	I	C	III	A	S	
11	J3	78	10							X								X	X	X						15	M*				4	I	C	III	A	S	Falla
12	J2	40	180				X									X	X				X						P			8	I	C	III	A	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI. SUELO RESIDUAL
ONDULACIÓN: **P**: Plana, **O**: Ondulada
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS, III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* Arc: Arcilla / M: Milonita

DIPS



FOTOGRAFIA

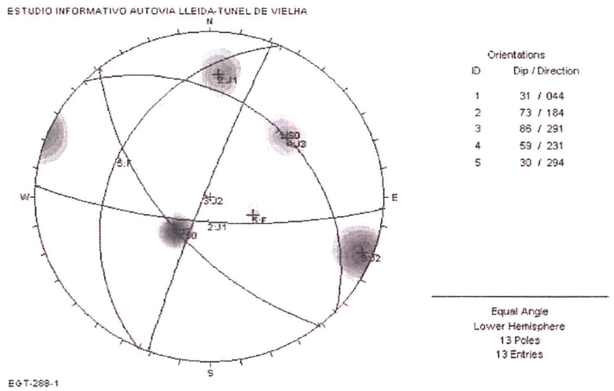


EGT-	288-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas y pizarras negras					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.						ABERTURA (mm)						RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas		ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	30	38					X											X	X	X								P			3	I	Pz	II	B	S	
2	S0	32	42					X											X	X	X								P			4	I	Pz	III	B	S	
3	S0	30	40					X											X	X	X								P			4	I	Pz	III	B	S	
4	S0	34	40					X											X	X	X								P			3	I	Pz	III	B	S	
5	J1	60	220				X										X	X					X					C	O	300	20	5	II	Pz	III	B	S	
6	J1	70	180				X								X	X								X				C	O	250	30	5	II	Pz	III	B	S	
7	J2	82	286				X								X	X						X						C	P			2	II	Pz	III	B	S	
8	J2	90	286				X								X	X							X					C	P			2	II	Pz	III	B	S	
9	J2	86	290				X								X	X						X						C	P			3	II	Pz	III	B	S	
10	J1	76	180				X						X	X								X						C	P			2	II	Pz	III	B	S	
11	J1	62	232					X					X	X							X											2	II	Pz	III	B	S	
12	F	54	228							X									X	X					X			M	O	100	2000	3	IV	Pz	III	B	S	Falla
13	F	30	290							X									X	X					X			M	O	1000	100	4	IV	Pz	III	B	S	Falla

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ONDULACIÓN: **P**: Plana, **O**: Ondulada
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* C: Cuarzo blanco / M: Milonita

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER **DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO**

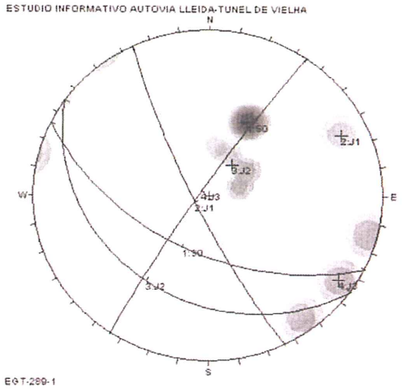
EGT-	289-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarra negra subvertical					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0.02: Extr. Juntas	0,02 A 0,06: Muy juntas	0,06 A 0,2: Juntas	0,2 A 0,6: Mod. juntas	0,6 A 2: Separadas	2 A 6: Muy separadas	> 6: Extrem. Separadas	<1: Muy baja	1 a 3: Baja	3 a 10: Moderada	10 a 20: Alta	> 20: Muy alta			<0,01: Muy cerradas	0,1-0,5: Cerradas	0,5-2,5: Medio Abiertas	2,5-10: Abiertas	> 10: Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	54	200					X							X	X	X							P			3	II	Pz	II	B	S	
2	S0	54	206					X							X	X	X							P			3	II	Pz	II	B	S	
3	S0	50	200					X							X	X	X							P			3	II	Pz	II	B	S	
4	S0	52	202					X							X	X	X							P			2	II	Pz	II	B	S	
5	J1	80	240				X						X	X				X					C	P	100	10	3	II	Pz	II	B	S	
6	J1	86	280						X						X	X		X					C	P			2	II	Pz	II	B	S	
7	J1	20	250					X							X	X	X							P			4	II	Pz	II	B	S	
8	J2	30	230					X							X	X	X							P			4	II	Pz	II	B	S	
9	J2	30	200					X									X	X						P			3	II	Pz	II	B	S	
10	J3	84	300					X									X	X		X			C	O	100	40	12	II	Pz	II	B	S	
11	J3	84	320					X									X	X		X			C	O	150	30	13	II	Pz	II	B	S	
12	F	34	180						X								X	X			X		M+A	O	600	60	4	II	Pz	II	B	S	Falla

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ONDULACIÓN: **P**: Plana, **O**: Ondulada
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* C: Cuarzo blanco / M: Milonita / A: Arcilla

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELHA

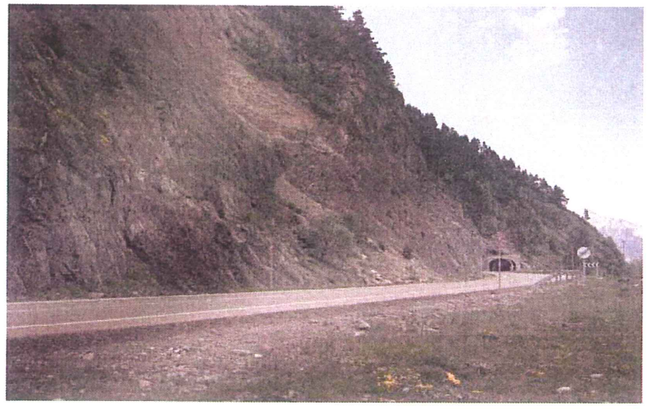


Orientations
ID Dip / Direction
1 52 / 206
2 80 / 244
3 26 / 215
4 84 / 304

Equal Angle
Lower Hemisphere
12 Poles
12 Entries

EGT-289-1

FOTOGRAFÍA



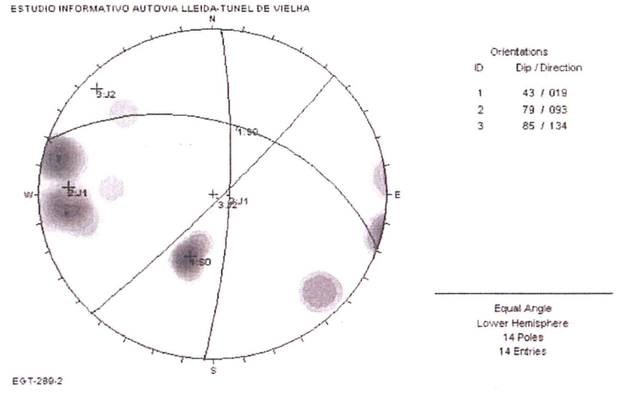
UTE GETINSA - SENER **DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO**

EGT-	289-2	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA	SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA: 23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Alternancia de caliza y pizarra			

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)						CONTINUIDAD (m)					S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02- Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2- Separadas	2 A 6- Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja	1 a 3-Baja	3 a 10-Moderada	10 a 20-Alta	> 20-Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	46	18				X								X	X	X							P			8	I	C	II	A	S	
2	S0	34	10			X									X	X	X							P			2	I	Pz	II	A	S	
3	S0	50	12				X								X	X	X							P			8	I	C	II	A	S	
4	S0	42	18			X									X	X	X							P			2	I	Pz	II	A	S	
5	J1	78	84			X							X	X			X							P			2	I	C	II	A	S	
6	J1	88	100					X					X	X			X							P			2	I	C	II	A	S	
7	J1	80	100					X					X	X			X							P			2	I	C	II	A	S	
8	J1	88	80					X							X	X	X							P			10	I	C	II	A	S	
9	J2	60	90						X							X	X							P			8	I	Pz	II	A	S	
10	J2	74	74					X								X	X							P			4	I	Pz	II	A	S	
11	J2	80	80					X								X	X							P			5	I	Pz	II	A	S	
12	J2	84	100				X						X	X					X				C	P			10	I	Pz	II	A	S	
13	J3	80	310				X						X	X					X				C	P			3	I	Pz	II	A	S	
14	J3	70	130					X							X	X	X							O			8	I	Pz	II	A	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C:** Caliza / **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR., V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ONDULACIÓN: **P**: Plana, **O**: Ondulada
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* C: Calcita

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

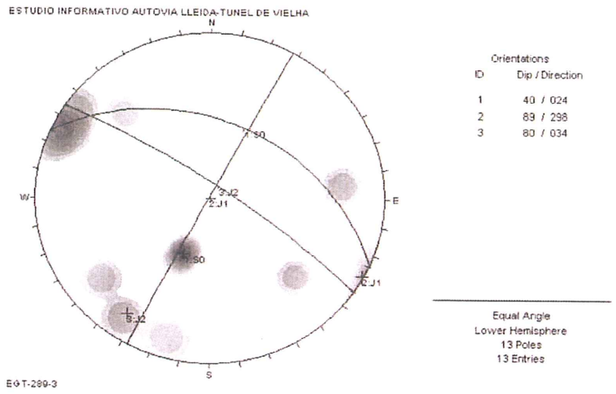
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	289-3	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Caliza gris oscuro					

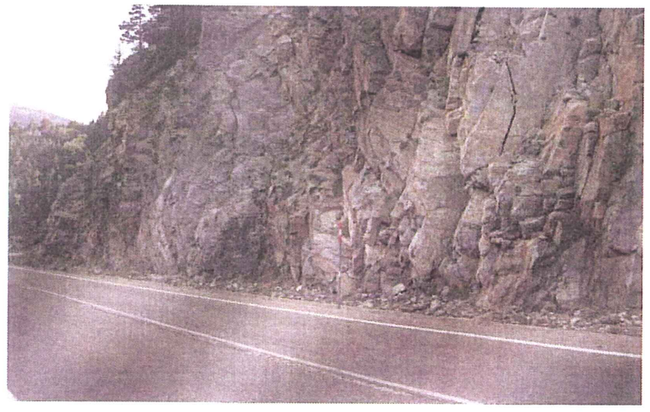
NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja	1 a 3 Baja	3 a 10-Moderada	10 a 20-Alta	> 20 Muy alta			<0,01 Muy cerradas	0.1 0.5-Cerradas	0.5-2.5-Medio Abiertas	2.5-10 Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	36	18					X							X	X			X				A	O	1000	50	6	I	C	II	A	S	
2	S0	40	22					X							X	X			X				A	O	1000	40	8	I	C	II	A	S	
3	S0	40	18					X							X	X			X					O	800	40	8	I	C	II	A	S	
4	S0	46	20					X							X	X			X					O	800	60	8	I	C	II	A	S	
5	J1	86	120				X								X	X		X					Sin Relleno	O	200	10	6	I	C	II	A	S	
6	J1	88	108				X								X	X		X					Sin Relleno	O	300	120	10	I	C	II	A	S	
7	J1	70	132				X								X	X		X					Sin Relleno	O	200	30	4	I	C	II	A	S	
8	J1	84	112				X								X	X		X					Sin Relleno	O	400	50	6	I	C	II	A	S	
9	J2	68	310					X					X	X			X							P			6	I	C	II	A	S	
10	J2	74	260					X				X	X				X							P			8	I	C	II	A	S	
11	J2	82	30					X								X	X	X						O	50	10	6	I	C	II	A	S	
12	J2	76	48					X								X	X	X						P			10	I	C	II	A	S	Restos de haber salido agua
13	J2	82	12					X				X	X				X							P					C	II	A	S	

CLAVE: AGUA (*): **S**: Seco / **LH**: Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C**: Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ONDULACIÓN: **P**: Plana, **O**: Ondulada
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* A: Arcilla

DIPS



FOTOGRAFÍA

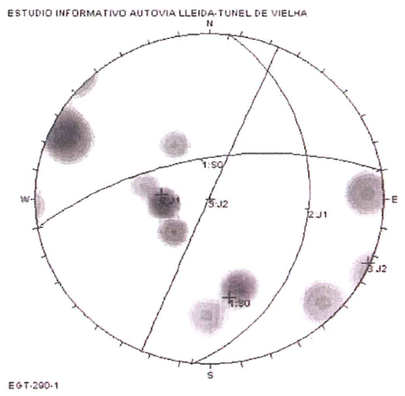


EGT-	290-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA:	23/05/2003		UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Cuarcita gris					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)						RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2. Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6. Muy separadas	> 6. Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta			<0,01 Muy cerradas	0.1 -0,5 Cerradas	0,5 -2,5 Medio Abiertas	2,5 10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	56	338			X													X	X	X							P			12	II	Q	II	A	F	
2	S0	70	358					X											X	X	X							O	50	3	8	II	Q	II	A	F	
3	S0	60	342				X												X	X	X							P			10	II	Q	II	A	F	
4	J1	30	80				X												X	X				X				Sin	P			12	II	Q	II	A	F	
5	J1	32	42				X												X	X				X				Sin	P			12	II	Q	II	A	F	
6	J1	30	80				X												X	X				X				Sin	P			14	II	Q	II	A	F	
7	J1	42	98				X												X	X				X				Sin	P			10	II	Q	II	A	F	
8	J2	42	144							X			X	X							X								P			3	II	Q	II	A	F	
9	J2	82	110					X											X	X	X							P			3	II	Q	II	A	S	
10	J2	88	112					X											X	X	X							Sin	P			3	II	Q	II	A	S	
11	J2	96	84					X											X	X	X							Sin	P			3	II	Q	II	A	S	
12	J3	84	310							X					X	X					X							Sin	O	100	50	12	II	Q	II	A	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Q:** Cuarcita
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ONDULACIÓN: **P**: Plana, **O**: Ondulada
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



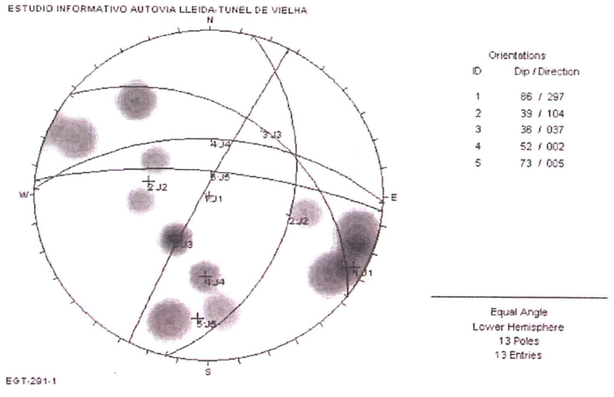
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	291-1	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Granito					

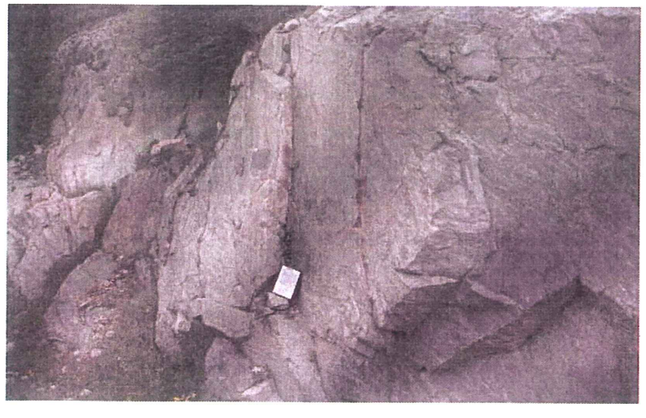
NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)						RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGIA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	J1	80	110				X												X	X				X				Arena	O	400	15	15	I	Gr	II	A	S	
2	J1	80	300				X												X	X	X							Arena	O	600	60	10	I	Gr	II	A	S	
3	J1	86	290				X								X	X					X							P			4	I	Gr	II	A	S	
4	J1	82	280				X										X	X				X						O	600	20	6	I	Gr	II	A	S	
5	J2	40	120				X						X	X							X							P			8	I	Gr	II	A	S	
6	J2	42	80				X						X	X							X							P			8	I	Gr	II	A	S	
7	J3	38	32				X								X	X					X							P			12	I	Gr	II	A	S	
8	J3	34	34				X								X	X					X							P			6	I	Gr	II	A	S	
9	J1	70	350				X								X	X								X				Arena	O	100	10	6	I	Gr	II	A	S	
10	J4	76	12				X								X	X								X				Arena	O	150	10	6	I	Gr	II	A	S	
11	J5	52	358					X							X	X									X			Arena	O	400	100	5	I	Gr	II	A	S	
12	J2	70	140							X					X	X					X							P			4	I	Gr	II	A	S	
13	J6	58	276							X			X	X							X							P			6	I	Gr	II	A	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Gr:** Granito
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ONDULACIÓN: **P**: Plana, **O**: Ondulada
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFIA



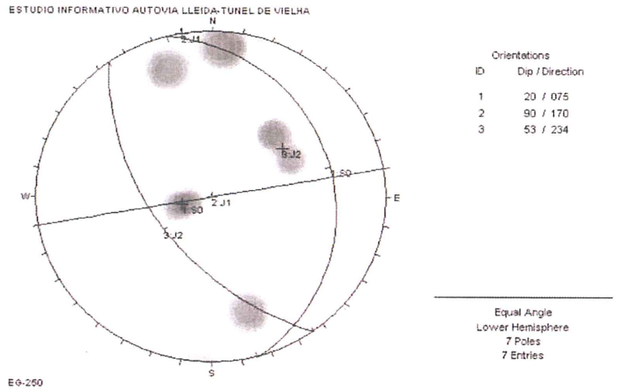
UTE GETINSA - SENER DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	250	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Calizas					

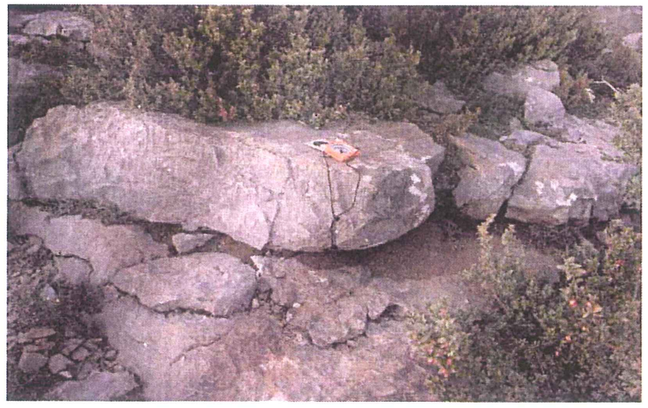
NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGIA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02- Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2- Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20-Muy alta			<0,01- Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5- Medio Abiertas	2,5-10 -Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	J1	71	340				X				X	X											X					No				12	II	C	II	B	S	
2	J1	84	179				X				X	X											X					No				14	II	C	II	B	S	
3	J1	77	158				X				X	X											X					No				14	II	C	II	B	S	Muestra
4	J2	54	220					X			X	X											X					No				8	II	C	II	B	S	
5	J2	53	240					X			X	X											X					No				10	II	C	II	B	S	
6	S0	16	72				X						X	X									X					No				12	II	C	II	B	S	
7	S0	24	70				X						X	X									X					No				8	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Humedo / **H** - Humedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFIA



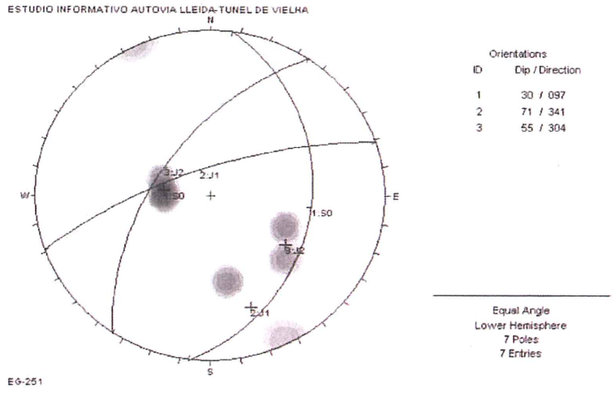
UTE GETINSA - SENER **DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO**

EG-	251	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)						CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0.02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separados		<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1 0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	29	82			X								X	X								X					No				8	II	C	II	B	S	Juntas carstificadas
2	S0	30	89			X								X	X								X					No				10	II	C	II	B	S	
3	S0	33	106			X								X	X								X					No				10	II	C	II	B	S	
4	J1	88	330				X					X	X											X				No				12	II	C	II	B	S	Muestra
5	J1	55	346				X					X	X											X				No				10	II	C	II	B	S	
6	J2	50	290				X					X												X				No				14	II	C	II	B	S	
7	J2	60	308				X					X												X				No				12	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

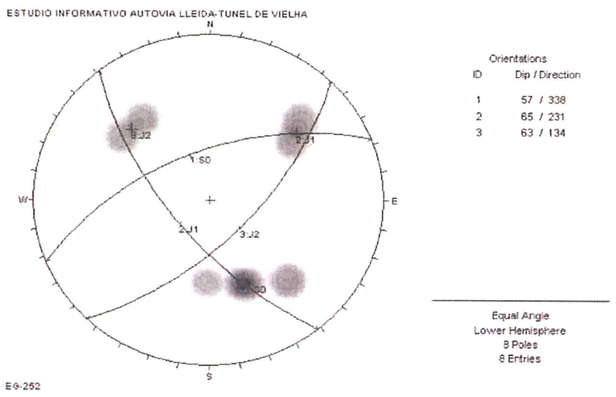
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	252	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	23/04/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Calizas gris-negruzcas fétidas en estratos de base y techo ondulados					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGIA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02- Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2 -Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2- Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	< 1 Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20- Alta		> 20- Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5- Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	> 10- Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	57	333				X						X	X								X					No				12	II	C	II	B	S	En pozo de cimentación
2	S0	56	337				X						X	X								X					No				14	II	C	II	B	S	
3	S0	66	313				X						X	X								X					No				14	II	C	II	B	S	
4	S0	53	358				X						X	X								X					No				12	II	C	II	B	S	Muestra
5	J1	70	224					X					X	X							X						No				8	II	C	II	B	S	
6	J1	60	230					X					X	X							X						No				10	II	C	II	B	S	
7	J2	64	123					X			X	X										X					No				12	II	C	II	B	S	
8	J2	63	138					X			X	X										X					No				10	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III. MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extremad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFIA



UTE GETINSA - SENER

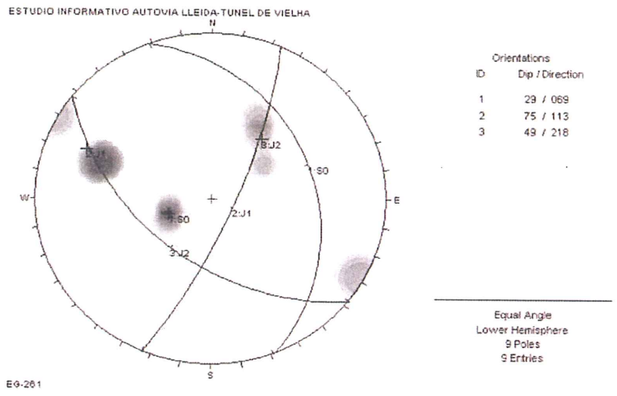
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	261	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Ctra. Gotarta
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	07/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Areniscas y lutitas rojas. Triásicas, muy fracturadas					

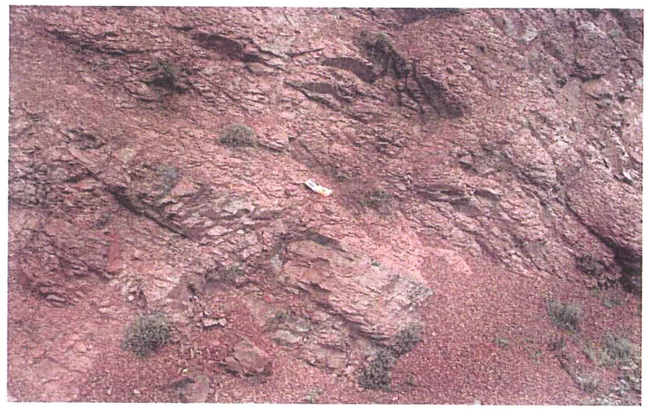
NÚMERO	TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)				RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	28	64			X							X	X								X					No				16	II	Ar	II	D	S	
2	S0	32	56			X							X	X								X					No				12	II	Ar	II	D	S	
3	J1	88	295			X					X	X										X					No				6	II	Ar	II	D	S	
4	J1	68	104			X					X	X										X					No				6	II	Ar	II	D	S	
5	J1	66	106			X					X	X										X					No				6	II	Ar	II	D	S	
6	J2	39	230				X				X	X										X					No				16	II	Ar	II	D	S	
7	J2	58	204				X				X	X										X					No				16	II	Ar	II	D	S	
8	J2	50	211				X				X	X										X					No				10	II	Ar	II	D	S	
9	S0	27	75			X							X	X								X					No				10	II	Ar	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Ar** : Arenisca
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



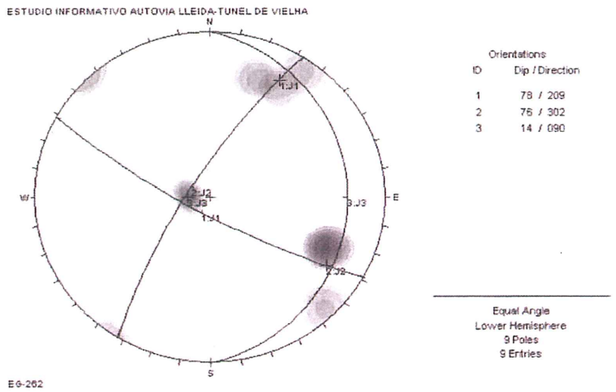
UTE GETINSA - SENER **DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO**

EG-	262	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Canal ENHER	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	07/05/2003	UTM X:		UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Ofitas muy fracturadas						

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)						RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02- Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2.-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2- Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6- Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20- Alta		> 20- Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	J1	74	207				X						X	X									X				No				10	II	Of	II	B	S	
2	J1	86	211				X						X	X									X				No				10	II	Of	II	B	S	
3	J1	74	196				X						X	X									X				No				12	II	Of	II	B	S	
4	J2	86	312				X						X	X								X					No				14	II	Of	II	B	S	
5	J2	70	292				X				X	X										X					No				16	II	Of	II	B	S	
6	J2	74	290				X						X	X								X					No				10	II	Of	II	B	S	
7	J3	12	67				X				X	X										X					No				8	II	Of	II	B	S	
8	J3	14	85				X				X	X										X					No				8	II	Of	II	B	S	
9	J3	16	102				X				X	X										X					No				8	II	Of	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Humedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Of** : Ofita
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFIA



UTE GETINSA - SENER

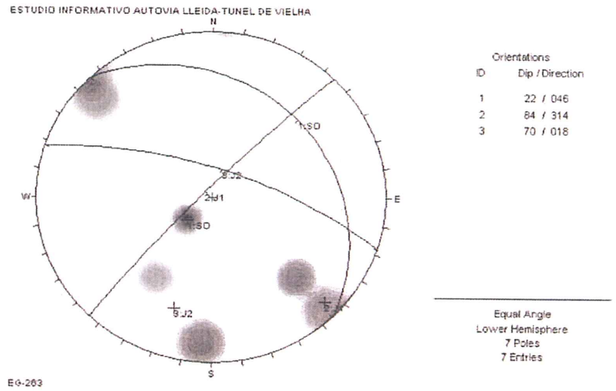
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	263	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Canal ENHER	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	08/05/2003	UTM X:		UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras devonicas						

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5- Cerradas	0,5-2,5- Medio Abiertas	2,5- 10 Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC-						
1	S0	24	44		X						X	X										X					No				6	II	Pz	II	D	S	
2	S0	20	40		X						X	X										X					No				6	II	Pz	II	D	S	
3	J1	83	128				X				X	X											X				No				8	II	Pz	II	D	S	
4	J1	87	312				X				X	X											X				No				8	II	Pz	II	D	S	
5	J1	68	311				X				X	X											X				No				8	II	Pz	II	D	S	
6	J2	82	0				X				X	X											X				No				6	II	Pz	II	D	S	
7	J2	60	29				X				X	X											X				No				4	II	Pz	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
Se toma muestra

DIPS



FOTOGRAFÍA

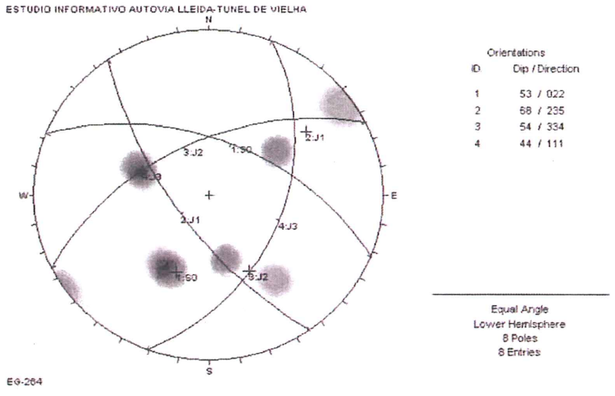


EG-	264	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Vilallar, carretera
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	08/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras devónicas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)						CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGIA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6- Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1 0,5 Cerradas	0,5 2,5 Medio Abiertas	2,5 10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	54	22			X					X	X										X					No				4	II	Pz	II	D	S	
2	S0	52	30			X					X	X										X					No				4	II	Pz	II	D	S	
3	J1	86	231				X				X	X										X					No				10	II	Pz	II	D	S	
4	J1	50	232				X				X	X										X					No				12	II	Pz	II	D	S	
5	J2	64	320				X				X	X										X					No				4	II	Pz	II	D	S	
6	J2	44	342				X				X	X										X					No				6	II	Pz	II	D	S	
7	J3	42	104				X				X	X										X					No				4	II	Pz	II	D	S	
8	J3	47	109				X				X	X										X					No				6	II	Pz	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

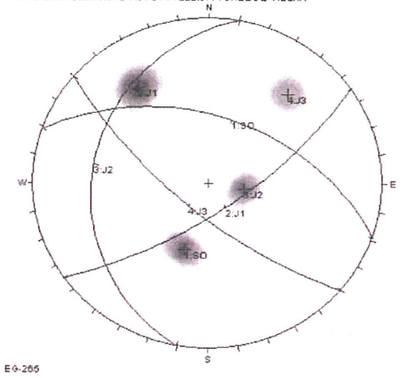
EG-	265	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Vilallar
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	08/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras devónicas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.										ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6 Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1 0,5-Cerradas	0,5-2,5 Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	45	20		X								X	X								X					No				4	II	Pz	II	D	S	
2	S0	47	10		X								X	X								X					No				8	II	Pz	II	D	S	
3	J1	69	138			X					X	X										X					No				8	II	Pz	II	D	S	
4	J1	71	143			X					X	X										X					No				8	II	Pz	II	D	S	
5	J2	22	286			X					X	X										X					No				10	II	Pz	II	D	S	
6	J2	25	268			X					X	X										X					No				10	II	Pz	II	D	S	
7	J3	70	216			X					X	X										X					No				16	II	Pz	II	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** - Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Pz** : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELHA



Orientations

ID	Dip / Direction
1	46 / 019
2	70 / 145
3	23 / 280
4	70 / 220

Equal Angle
Lower Hemisphere
7 Poles
7 Entries

EG-265

FOTOGRAFÍA



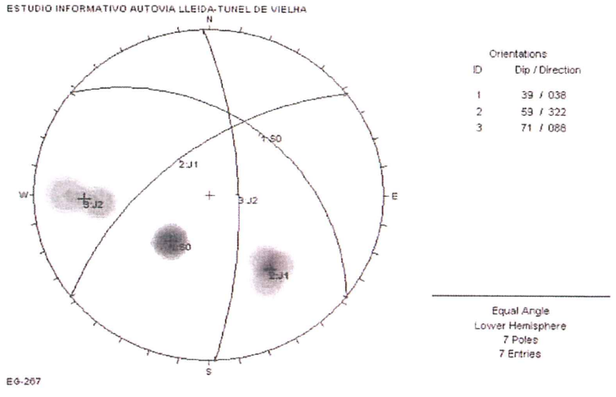
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EGT-	267	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA	SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA: 08/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas versicolores (Fm. Mañanet)			

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACION		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta	> 20-Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	40	36				X								X	X					X					No				6	II	C	II	C	S	
2	S0	38	32				X								X	X					X					No				10	II	C	II	C	S	
3	J1	53	317				X				X	X									X					No				10	II	C	II	C	S	
4	J1	63	324				X				X	X									X				3	*				10	II	C	II	C	S	
5	J1	60	312				X				X	X									X					No				10	II	C	II	C	S	
6	J2	78	86				X				X	X									X					No				12	II	C	II	C	S	
7	J2	64	82				X				X	X									X					No				18	II	C	II	C	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Humedo / **H** - Humedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **C** : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
* Cemento calcita

DIPS



FOTOGRAFÍA



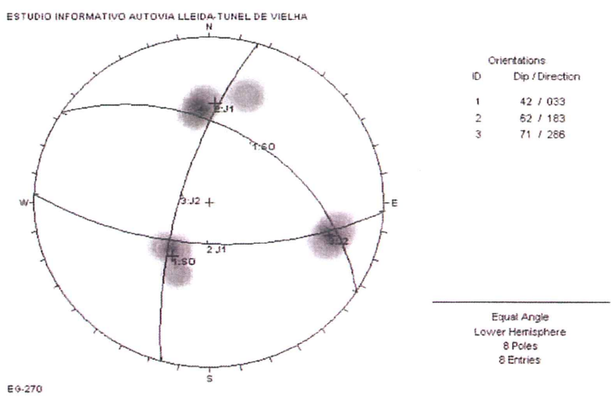
UTE GETINSA - SENER DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	270	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Arieto junto a Antena
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	21/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas versicolores (Fm. Mañanet)					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)						CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)				RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGIA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02- Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6- Extrma. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta		<0,01-Muy cerradas	0,1-0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	50	20			X							X	X									X				No				2	II	Pz	III	D	S	
2	S0	36	28			X							X	X								X					No				4	II	Pz	III	D	S	
3	S0	41	40			X							X	X								X					No				4	II	Pz	III	D	S	
4	J1	68	194				X				X	X										X					No				8	II	Pz	III	D	S	
5	J1	62	174				X				X	X										X					No				8	II	Pz	III	D	S	
6	J1	56	168				X				X	X										X					No				8	II	Pz	III	D	S	
7	J2	70	286				X				X	X										X					No				6	II	Pz	III	D	S	
8	J2	73	278				X				X	X										X					No				8	II	Pz	III	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Humedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: Pz : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

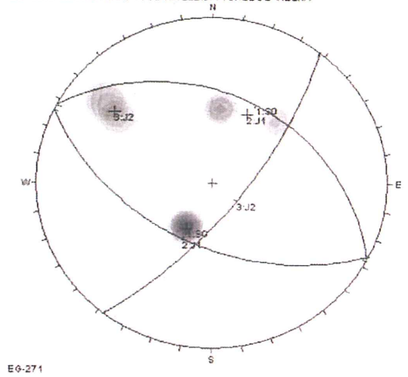
EG-	271	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA		SITUACIÓN:	Aneto
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA:	21/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas negras con pizarras algo masivas				

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)					S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0.02-Extr. Juntas	0.02 A 0.06-Muy juntas	0.06 A 0.2-Juntas	0.2 A 0.6-Mod. juntas	0.6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta		<0.01-Muy cerradas	0.1 0.5-Cerradas	0.5-2.5-Medio Abiertas	2.5-10-Abiertas	> 10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	35	27					X					X	X								X					No				8	II	C	II	B	G	
2	S0	32	24					X					X	X								X					No				14	II	C	II	B	H	
3	S0	34	20					X					X	X								X					No				14	II	C	II	B	H	
4	J1	48	182					X			X	X										X					No				10	II	C	II	B	S	
5	J1	54	220					X			X	X										X					No				10	II	C	II	B	S	
6	J2	66	122					X			X	X										X					No				8	II	C	II	B	S	
7	J2	75	125					X			X	X										X					No				6	II	C	II	B	S	

CLAVE. AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Humedo / **H** - Humedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGIA: C : Caliza
METEORIZACION: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS

ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA LLEIDA-TUNEL DE VIELHA



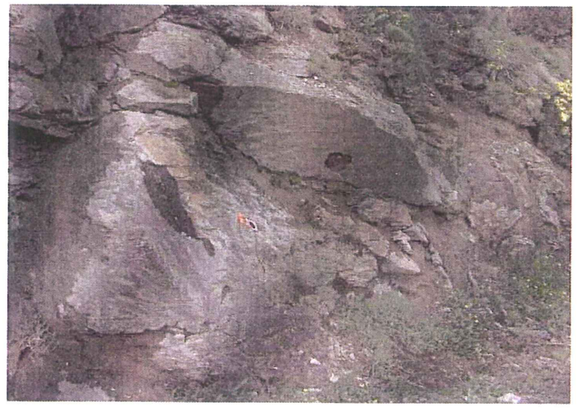
Orientations

ID	Dip / Direction
1	34 / 028
2	49 / 206
3	70 / 128

Equal Angle
Lower Hemisphere
7 Poles
7 Entries

E0-271

FOTOGRAFÍA



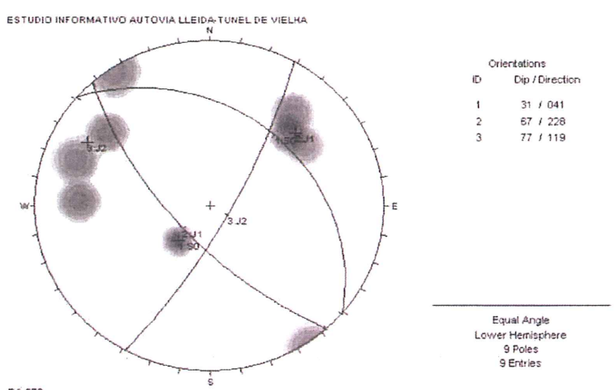
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	272	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	Aneto
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	21/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras negras de baja fisibilidad y calizas					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)						CONTINUIDAD (m)						S. RUMBO / S. BUZ.		ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2- Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6- Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta		<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5 Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	32	37			X							X	X								X					No				8	II	Pz	III	D	S	
2	S0	30	38			X							X	X								X					No				10	II	Pz	III	D	S	
3	J1	72	216				X				X	X									X						No				6	II	Pz	III	D	S	
4	J1	66	233				X				X	X									X						No				8	II	Pz	III	D	H	
5	J1	63	222				X				X	X									X						No				8	II	Pz	III	D	S	
6	J2	73	88				X				X	X									X						No				6	II	Pz	III	D	S	
7	J2	78	106				X				X	X									X						No				6	II	Pz	III	D	S	
8	J2	88	142				X				X	X									X						No				6	II	Pz	III	D	S	
9	J2	72	123				X				X	X									X						No				4	II	Pz	III	D	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: Pz : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



UTE GETINSA - SENER

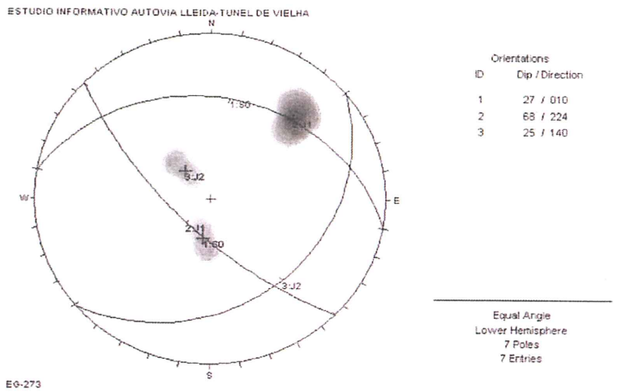
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	273	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	21/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Calizas negras con pizarras, Devónico					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2 Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6 Extrem. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta			<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5 Cerradas	0,5-2,5 Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	33	0					X					X	X									X					No				10	II	C	II	B	S	
2	S0	22	14					X					X	X									X					No				10	II	C	II	B	S	
3	J1	70	222				X				X	X											X					No				6	II	C	II	B	S	
4	J1	72	216				X				X	X											X					No				8	II	C	II	B	S	
5	J1	62	222				X				X	X											X					No				8	II	C	II	B	S	
6	J2	19	138				X				X	X											X					No				10	II	C	II	B	S	
7	J2	32	134				X				X	X											X					No				12	II	C	II	B	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA

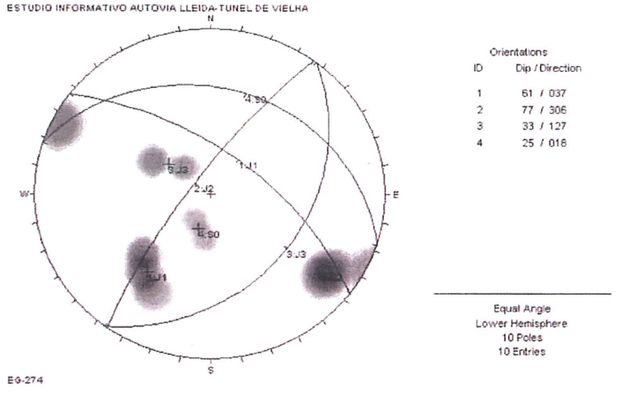


EG-	274	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	21/05/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Calizas negras con pizarras muy fracturadas y masivas. Devónico					

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACION	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02-Extr. Juntas	0,02 A 0,06-Muy juntas	0,06 A 0,2-Juntas	0,2 A 0,6-Mod. juntas	0,6 A 2-Separadas	2 A 6-Muy separadas	> 6-Extrem. Separadas	<1-Muy baja		1 a 3-Baja		3 a 10-Moderada		10 a 20-Alta		> 20-Muy alta			<0,01-Muy cerradas	0,1 0,5-Cerradas	0,5-2,5-Medio Abiertas	2,5-10-Abiertas	>10-Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACION	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	J1	55	42			X					X	X											X					No				6	II	C	II	B	G	
2	J1	62	34			X					X	X											X					No				8	II	C	II	B	G	
3	J1	68	24			X					X	X											X					No				6	II	C	II	B	G	
4	J2	78	300				X				X	X											X					No				8	II	C	II	B	G	
5	J2	87	112				X				X	X											X					No				8	II	C	II	B	G	
6	J2	77	304				X				X	X											X					No				8	II	C	II	B	G	
7	J3	24	134			X					X	X											X					No				10	II	C	II	B	G	
8	J3	42	117			X					X	X											X					No				6	II	C	II	B	G	
9	S0	20	26				X						X	X									X					No				8	II	C	II	B	G	
10	S0	30	5				X						X	X									X					No				10	II	C	II	B	G	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C : Caliza
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



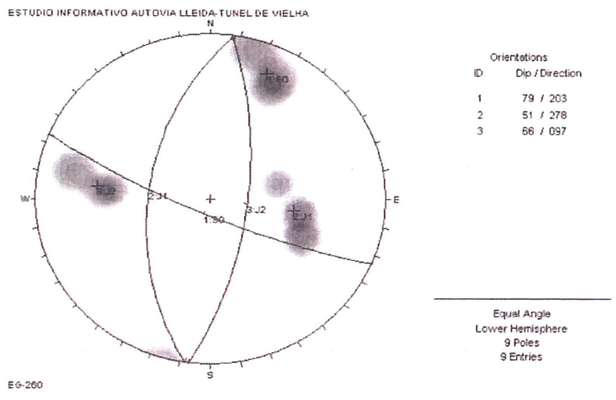
UTE GETINSA - SENER — DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	260	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA			SITUACIÓN:	VEN TOLA	
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso		FECHA:	06/05/2003	UTM X:		UTM Y:
LITOLOGIA Y ESTRUCTURA	Areniscas del "Bundsandstein" muy fracturadas						

NUMERO	TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)						RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2 Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6 Extrma. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta			<0,01 Muy cerradas	0,1 0,5 Cerradas	0,5-2,5 Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	> 10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L.ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC						
1	S0	73	203				X						X	X									X				No				4	II	Ar	II	C	S	Laminación
2	S0	78	203				X						X	X									X				No				4	II	Ar	II	C	S	Laminacion
3	S0	86	192				X						X	X									X				No				4	II	Ar	II	C	S	Laminación
4	J1	42	252				X				X	X										X					No				4	II	Ar	II	C	S	
5	J1	54	276				X				X	X										X					No				4	II	Ar	II	C	S	
6	J1	59	290				X				X	X										X					No				4	II	Ar	II	C	S	
7	J2	59	92				X				X	X										X					No				6	II	Ar	II	C	S	
8	J2	64	90				X				X	X										X					No				6	II	Ar	II	C	S	
9	J2	76	98				X				X	X										X					No				4	II	Ar	II	C	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: **Ar** : Arenisca
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)
Se toma muestra

DIPS



FOTOGRAFIA



UTE GETINSA - SENER

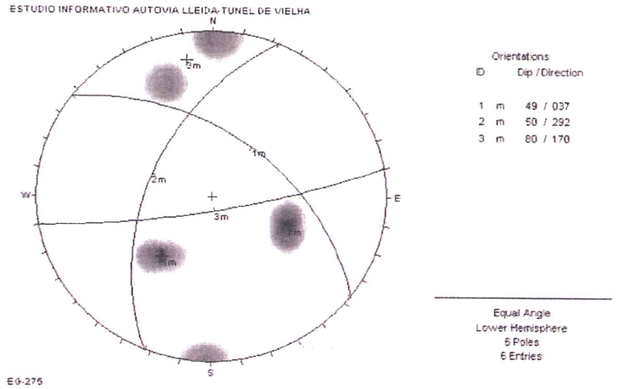
DATOS ESTRUCTURALES DEL MACIZO ROCOSO

EG-	275	E. I. AUTOVÍA LLEIDA-TÚNEL DE VIELLA	SITUACIÓN:	Sobre N-230
REALIZADO:	Jesús M. Ruiz-Roso	FECHA: 18/06/2003	UTM X:	UTM Y:
LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA	Pizarras			

NUMERO	TIPO DEPLANO	ORIENTACIÓN		ESPACIADO (m)							CONTINUIDAD (m)										S. RUMBO / S. BUZ.	ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE				ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA (*)	OBSERVACIONES
		BUZAMIENTO	AZIMUT	< 0,02 Extr. Juntas	0,02 A 0,06 Muy juntas	0,06 A 0,2 Juntas	0,2 A 0,6 Mod. juntas	0,6 A 2 Separadas	2 A 6 Muy separadas	> 6 Extrem. Separadas	<1 Muy baja		1 a 3 Baja		3 a 10 Moderada		10 a 20 Alta		> 20 Muy alta			<0,01 Muy cerradas	0,1-0,5 Cerradas	0,5-2,5 Medio Abiertas	2,5-10 Abiertas	>10 Muy abiertas	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	L ONDA (cm)	AMPLITUD (cm)	JRC					
1	S0	52	38			X					X	X											X				No					6	II	Pz	II	C	S	
2	S0	46	28			X					X	X											X				No					8	II	Pz	II	C	S	
3	J1	52	294				X				X	X											X				No					10	II	Pz	II	C	S	
4	J1	48	282				X				X	X											X				No					10	II	Pz	II	C	S	
5	J2	88	178				X				X	X											X				No					8	II	Pz	II	C	S	
6	J2	72	154				X				X	X											X				No					4	II	Pz	II	C	S	

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: Pz : Pizarra
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

DIPS



FOTOGRAFÍA



Apéndice nº7
ACTAS DE LABORATORIO

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T1-C-1 MA-1 de 1,0 a 1,2 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila de color marró verdós amb sorra i grava heteromètrica poligènica angulosa dispersa. Algunes arrels fines.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 08-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 571,14 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	557,0	100,0
80	0	0	557,0	100,0
63	0	0	557,0	100,0
50	0	0	557,0	100,0
40	0	0	557,0	100,0
25	0	0	557,0	100,0
20	12	12	545,4	97,9
12,5	20,26	20,26	525,2	94,3
10	3,81	3,81	521,4	93,6
6,3	24,03	24,03	497,3	89,3
5	6,27	6,27	491,1	88,2
2	23,43	23,43	467,6	84,0
1,25	1,50	10,77	456,9	82,0
0,4	8,17	58,66	398,2	71,5
0,16	11,62	83,43	314,8	56,5
0,08	5,29	37,98	276,8	49,7

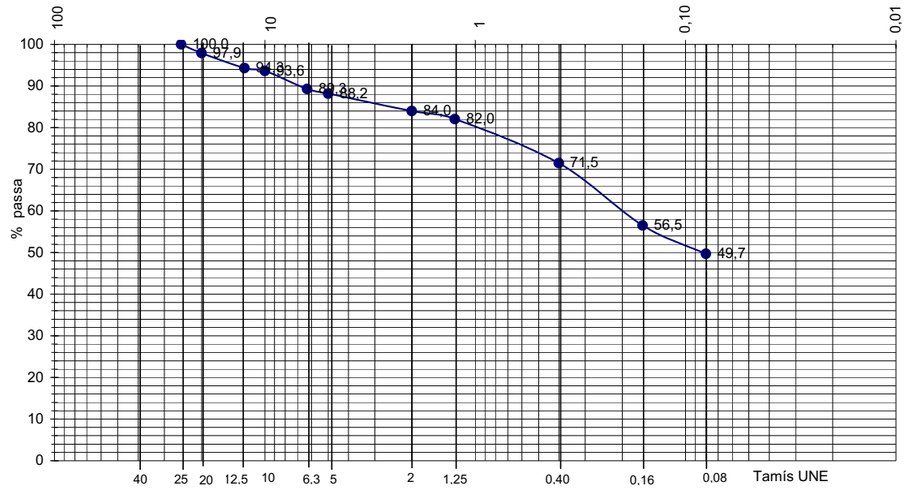
Humitat higroscòpica

t+S+A	82,73 g
t+S	80,82 g
t	17,56 g
Humitat higroscòpica	3,02 %
Factor de correcció: f	0,9707
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	7,1797

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC / CH
HRB:	A-7-6 (6,8)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 08-07-09

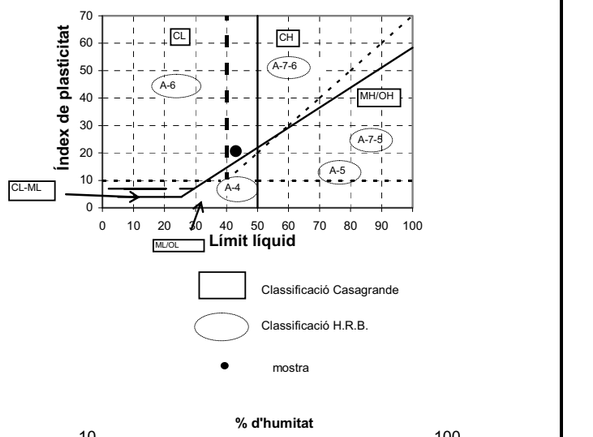
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	34	25
T+S+A (g)	30,18	30,95
T+S (g)	26,47	27,00
T (g)	17,60	17,78
Sòl (g)	8,87	9,22
Aigua (g)	3,71	3,95
Humitat (%)	41,8	42,8
Límit líquid:		**43,0**

LIMIT PLÀSTIC

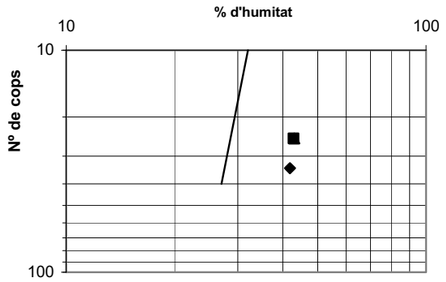
T+S+A (g)	20,46	21,68
T+S (g)	19,97	20,97
T (g)	17,78	17,81
Sòl (g)	2,19	3,16
Aigua (g)	0,49	0,71
Humitat (%)	22,4	22,5
Límit plàstic:		**22,4**

Índex de plasticitat:	**20,6**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC / CH
HRB:
A-7-6 (6,8)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 06-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0007
% de material que passa pel UNE 2:	84

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,00**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,00 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,00 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **0**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SOL **NORMA:** UNE 7368/77

Data d'assaig: 05-04-01

Massa de la mostra inicial en g:	7,28
Mostra seca després assaig en g:	7,27

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada (%):	**0,22**
Contingut en mat. orgànica respecte del total de la mostra (%):	**0,14**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	84,0

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**0,93**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,78**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 20-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	1,10

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**22,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Remoldurada**	Data inici: **20/07/2009**	Data final: **21/07/2009**

Dades de la proveta:		**Càrrega aplicada:**	**2 Kg/cm²**
Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,06**	Altura de la proveta H_o en cm:	**2,01**
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,71**	Humitat inicial %: **2,9**	Humitat final %: **19,7**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**1,76**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**5,9 %**
Potencial de colapse (Ic):	**5,8 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

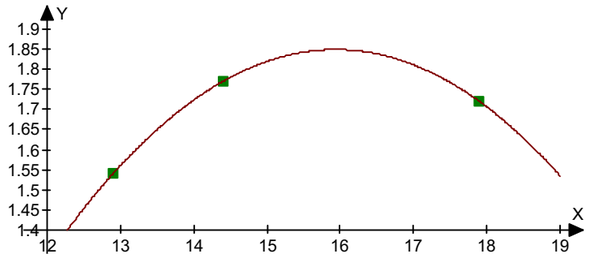
ASSAIG: PROCTOR NORMAL — **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**15,90**
Densitat màxima	**1,85**



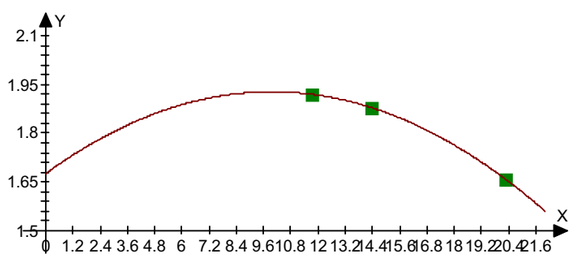
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT — **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 27-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**9,97**
Densitat màxima	**1,93**



GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-3
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T2B-C-2 MA-1 de 1,0 a 1,2 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Sorra i grava heeromètrica poligènica, subarrodonida a subangulosa, color marró. Alguns bolos de mida superior a 10 cm molt dispersos.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 08-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 1750,28 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	1745,5	100,0
80	0	0	1745,5	100,0
63	0	0	1745,5	100,0
50	0	0	1745,5	100,0
40	254	254	1491,6	85,5
25	264	264	1227,9	70,3
20	123	123	1104,6	63,3
12,5	155,67	155,67	948,9	54,4
10	21,31	21,31	927,6	53,1
6,3	101,93	101,93	825,7	47,3
5	43,73	43,73	782,0	44,8
2	137,73	137,73	644,2	36,9
1,25	11,21	89,69	554,5	31,8
0,4	13,84	110,73	443,8	25,4
0,16	12,85	102,81	341,0	19,5
0,08	11,10	88,81	252,2	14,4

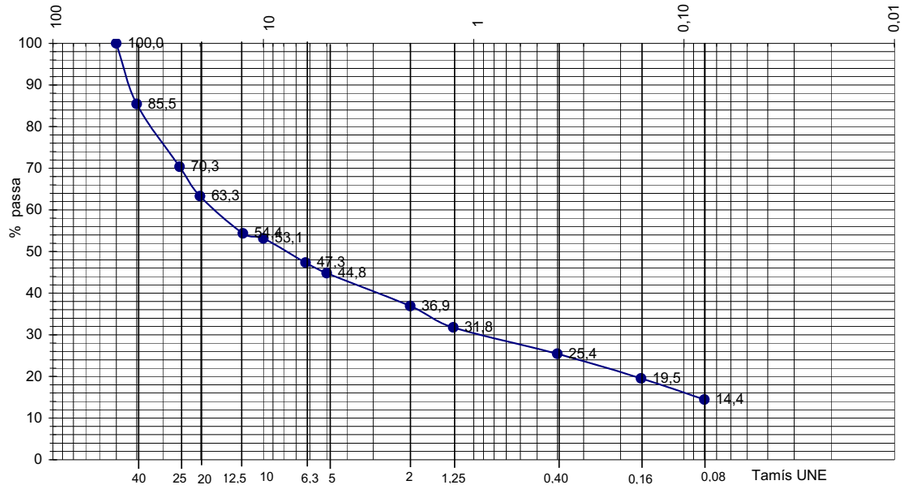
Humitat higroscòpica

t+S+A	108,74 g
t+S	108,07 g
t	17,77 g
Humitat higroscòpica	0,74 %
Factor de correcció: f	0,9926
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	8,0006

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GM
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 28-06-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 06-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0002
% de material que passa pel UNE 2:	36,9

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,00**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,00 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,00 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**0**

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 20-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2600
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2600
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,3
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,2
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,33 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,06 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	36,9

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**0,99**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,37**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 20-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	1,80

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**36,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Inalterada** Data inici: **20/07/2009** Data final: **21/07/2009**

Dades de la proveta: **Càrrega aplicada: 2 Kg/cm²**

Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,04**	Altura de la proveta H_o en cm:	**1,99**
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,92**	Humitat inicial %: **6,3**	Humitat final %: **14,0**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**2,05**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**2,6 %**
Potencial de colapse (Ic):	**2,6 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

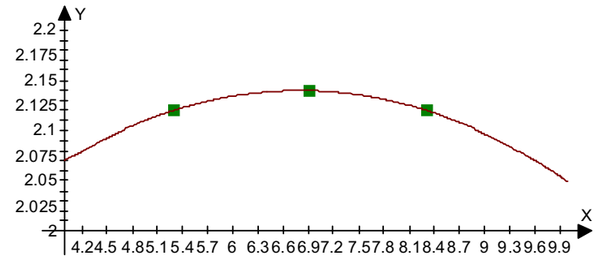
ASSAIG: PROCTOR NORMAL **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**6,80**
Densitat màxima	**2,14**



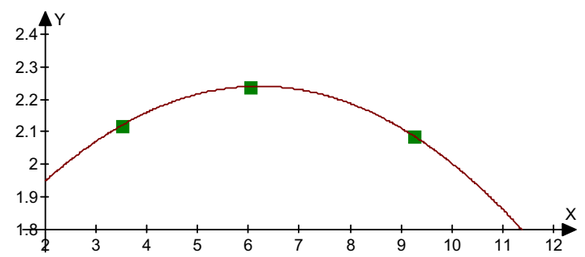
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**6,21**
Densitat màxima	**2,24**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Esglèsia nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-4
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T3B-C-2 MA-1 de 0,9 a 1,2 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila llimosa de color marró fosc amb abundant sorra i grava fina a mitja.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L. Passeig Mansuet 7 Collbató (08293) Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 08-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 2621,18 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	2589,4	100,0
80	0	0	2589,4	100,0
63	0	0	2589,4	100,0
50	0	0	2589,4	100,0
40	0	0	2589,4	100,0
25	0	0	2589,4	100,0
20	31	31	2558,1	98,8
12,5	78,84	78,84	2479,2	95,7
10	49,31	49,31	2429,9	93,8
6,3	103,89	103,89	2326,0	89,8
5	47,36	47,36	2278,7	88,0
2	224,05	224,05	2054,6	79,3
1,25	2,27	62,96	1991,7	76,9
0,4	11,78	326,70	1665,0	64,3
0,16	18,28	506,97	1158,0	44,7
0,08	10,77	298,69	859,3	33,2

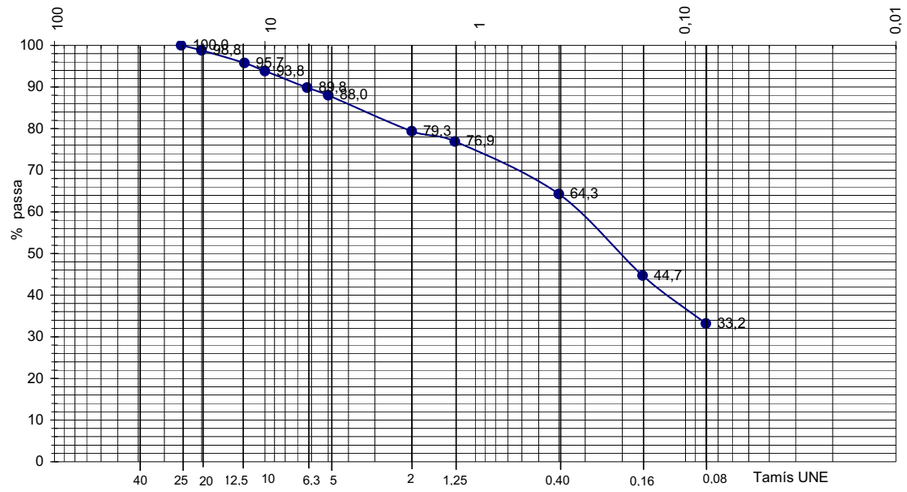
Humitat higroscòpica

t+S+A	99,11 g
t+S	97,87 g
t	17,68 g
Humitat higroscòpica	1,55 %
Factor de correcció: f	0,9848
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	27,7336

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC-SM
HRB:	A-2-4 (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 08-07-09

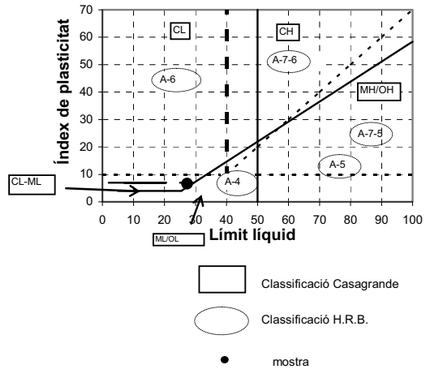
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	27	22
T+S+A (g)	30,78	27,48
T+S (g)	28,07	25,31
T (g)	17,87	17,64
Sòl (g)	10,20	7,67
Aigua (g)	2,71	2,17
Humitat (%)	26,6	28,3
Límit líquid:		**27,3**

LIMIT PLÀSTIC

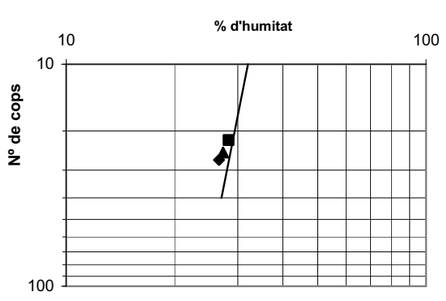
T+S+A (g)	21,55	21,58
T+S (g)	20,88	20,90
T (g)	17,64	17,62
Sòl (g)	3,24	3,28
Aigua (g)	0,67	0,68
Humitat (%)	20,7	20,7
Límit plàstic:		**20,7**

Índex de plasticitat: 6,6



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC-SM
HRB:
A-2-4 (0)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 06-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0037
% de material que passa pel UNE 2:	79,3

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,00**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: 0,00 %
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: 0,00 %
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: 0

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 20-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2500
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2500
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,2
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,2
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,27 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,12 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	79,3

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**0,85**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,67**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 20-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	1,20

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**24,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra:	**Remoldurada**	Data inici:	**20/07/2009**	Data final:	**21/07/2009**
Dades de la proveta:			**Càrrega aplicada:**		**2 Kg/cm²**
Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,04**	Altura de la proveta H_o en cm:	**2,00**		
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,93**	Humitat inicial %:	**1,4**	Humitat final %:	**14,4**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**1,95**				

Resultats:

Índex de colapse (I):	**3,0 %**
Potencial de colapse (Ic):	**3,0 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

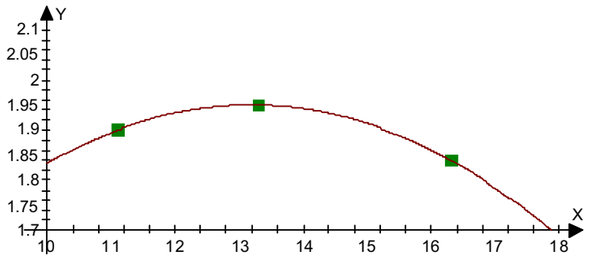
GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0049/4**	Pàgina 5 de 5

ASSAIG: PROCTOR NORMAL		**NORMA: UNE 103-500/94**	
Data d' assaig:	13-07-09		
Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

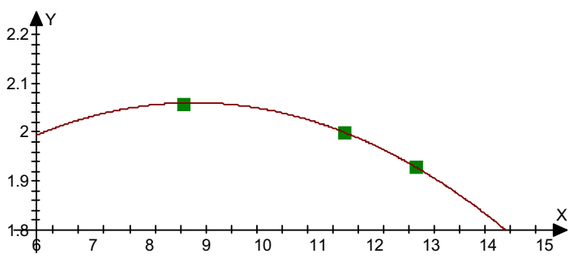
Humitat òptima	**13,19**
Densitat màxima	**1,95**



ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT		**NORMA: UNE 103-501/94**	
Data d' assaig:	13-07-09		
Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**8,79**
Densitat màxima	**2,06**



GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0049/5**	Pàgina 1 de 5

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-5
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T3BC-C-1 MA-1 de 0,9 a 1,2 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila llimosa marró fosc amb abundant sorra i grava heteromètrica de roques metamorfiques majoritariament. Algun bolo de mida superior a 10 cm.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 08-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 2476,6 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	2472,3	100,0
80	0	0	2472,3	100,0
63	0	0	2472,3	100,0
50	0	0	2472,3	100,0
40	523	523	1949,1	78,8
25	299	299	1649,8	66,7
20	139	139	1511,0	61,1
12,5	239,60	239,60	1271,4	51,4
10	91,23	91,23	1180,2	47,7
6,3	176,91	176,91	1003,2	40,6
5	63,88	63,88	939,4	38,0
2	229,93	229,93	709,4	28,7
1,25	7,88	71,90	637,5	25,8
0,4	14,41	131,48	506,1	20,5
0,16	10,27	93,71	412,3	16,7
0,08	7,88	71,90	340,4	13,8

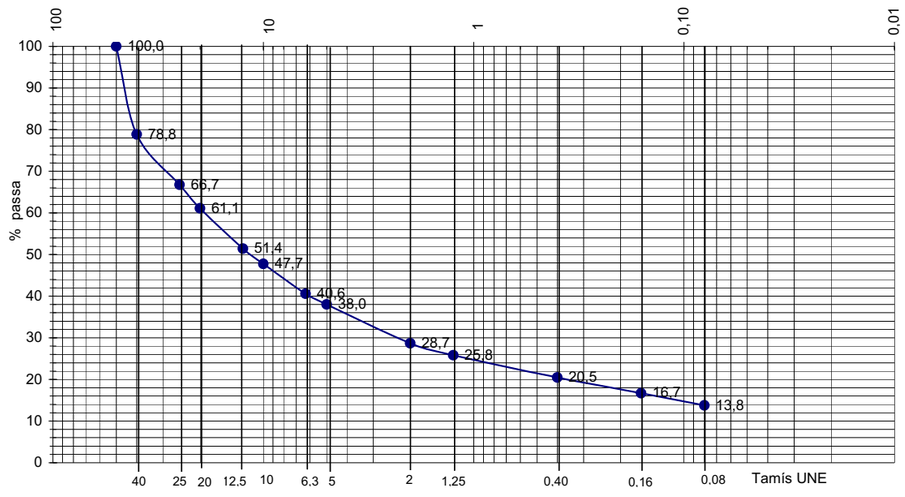
Humitat higroscòpica

t+S+A	76,33 g
t+S	75,98 g
t	17,98 g
Humitat higroscòpica	0,60 %
Factor de correcció: f	0,9940
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	9,1245

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GM
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 08-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 06-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0091
% de material que passa pel UNE 2:	28,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,00**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,00 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,00 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**0**

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 22-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2500
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2500
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,2
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,2
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,27 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,05 %**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	1,00

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**20,00**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	28,7

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**0,89**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,26**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Remoldurada** Data inici: **20/07/2009** Data final: **21/07/2009**

Dades de la proveta: **Càrrega aplicada: 2 Kg/cm²**

Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,04**	Altura de la proveta H_o en cm:	**1,99**
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,90**	Humitat inicial %: **1,0**	Humitat final %: **15,1**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**1,92**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**5,1 %**
Potencial de colapse (Ic):	**5,1 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

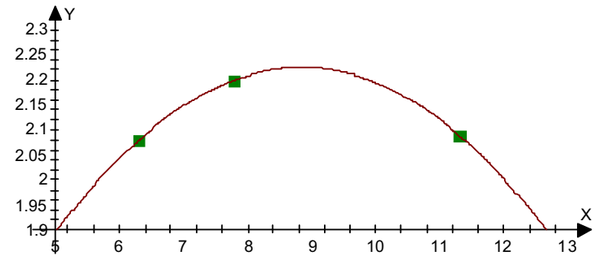
ASSAIG: PROCTOR NORMAL **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**8,84**
Densitat màxima	**2,22**



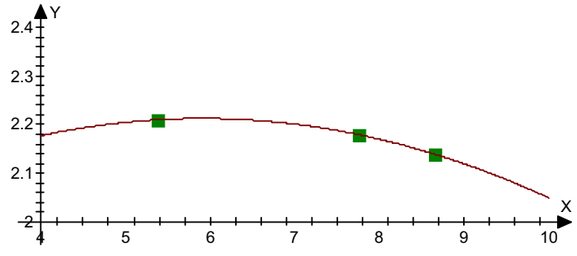
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**5,91**
Densitat màxima	**2,21**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Esglèsia nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-6
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T4-C-1 MA-1 de 0,5 a 0,8 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila marró fosc amb sorra i grava fina a mitja. Algun bolo molt dispers.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 08-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 3894,72 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	3869,6	100,0
80	0	0	3869,6	100,0
63	0	0	3869,6	100,0
50	0	0	3869,6	100,0
40	126	126	3743,2	96,7
25	360	360	3383,6	87,4
20	162	162	3221,5	83,3
12,5	268,87	268,87	2952,6	76,3
10	107,84	107,84	2844,8	73,5
6,3	217,61	217,61	2627,2	67,9
5	108,67	108,67	2518,5	65,1
2	458,07	458,07	2060,4	53,2
1,25	6,66	190,56	1869,9	48,3
0,4	19,37	554,22	1315,7	34,0
0,16	19,92	569,96	745,7	19,3
0,08	10,17	290,99	454,7	11,8

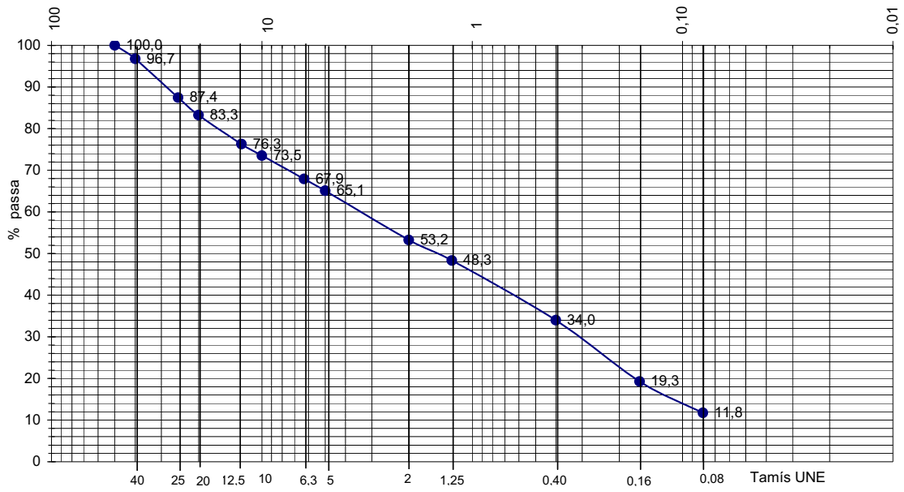
Humitat higroscòpica

t+S+A	93,21 g
t+S	92,30 g
t	17,64 g
Humitat higroscòpica	1,22 %
Factor de correcció: f	0,9880
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	28,6123

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SP-SC
HRB:	A-1-b (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	45,7
Coeficient de corbatura (Cc):	0,4

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 08-07-09

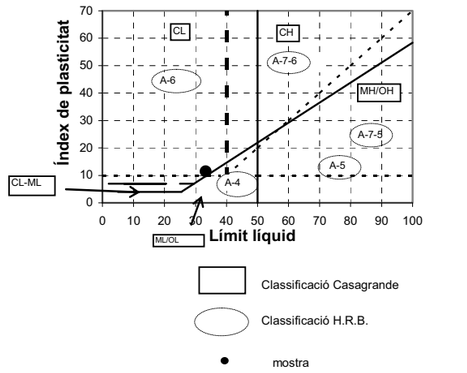
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	35	22
T+S+A (g)	30,22	31,38
T+S (g)	27,21	27,92
T (g)	17,80	17,74
Sòl (g)	9,41	10,18
Aigua (g)	3,01	3,46
Humitat (%)	32,0	34,0
Límit líquid:		**33,3**

LIMIT PLÀSTIC

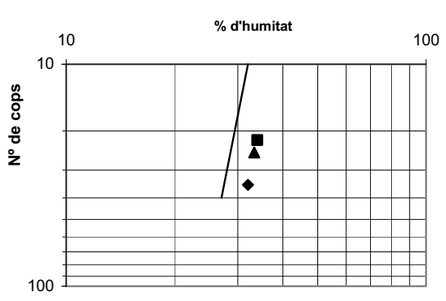
T+S+A (g)	22,43	21,36
T+S (g)	21,57	20,72
T (g)	17,74	17,70
Sòl (g)	3,83	3,02
Aigua (g)	0,86	0,64
Humitat (%)	22,5	21,2
Límit plàstic:		**21,8**

Índex de plasticitat:	**11,5**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SP-SC
HRB:
A-1-b (0)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 08-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0185
% de material que passa pel UNE 2:	53,2

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,07**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,04**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,05 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,10 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **477**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 22-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2500
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2500
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,5
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,5
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,68 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,13 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	53,2

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**3,52**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**1,88**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	3,00

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**60,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Inalterada**	Data inici: **20/07/2009**	Data final: **21/07/2009**
Dades de la proveta:	**Càrrega aplicada:**	**2 Kg/cm²**
Diàmetre de la proveta D en cm: **5,06**	Altura de la proveta H_o en cm: **2,01**	
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3: **1,96**	Humitat inicial %: **1,5**	Humitat final %: **15,8**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3: **1,98**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**3,0 %**
Potencial de colapse (Ic):	**2,9 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

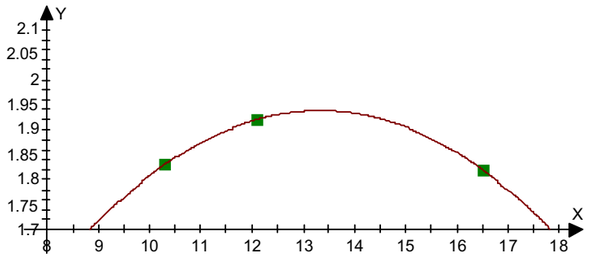
ASSAIG: PROCTOR NORMAL — **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**13,33**
Densitat màxima	**1,94**



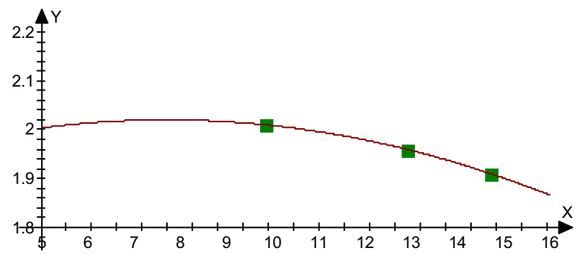
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT — **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**7,70**
Densitat màxima	**2,02**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-7
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T5-C-1 MA-1 de 1,0 a 1,3 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Llim sorrenc amb grava i bolos. Color marró fosc.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modifica segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 08-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 1891,63 g

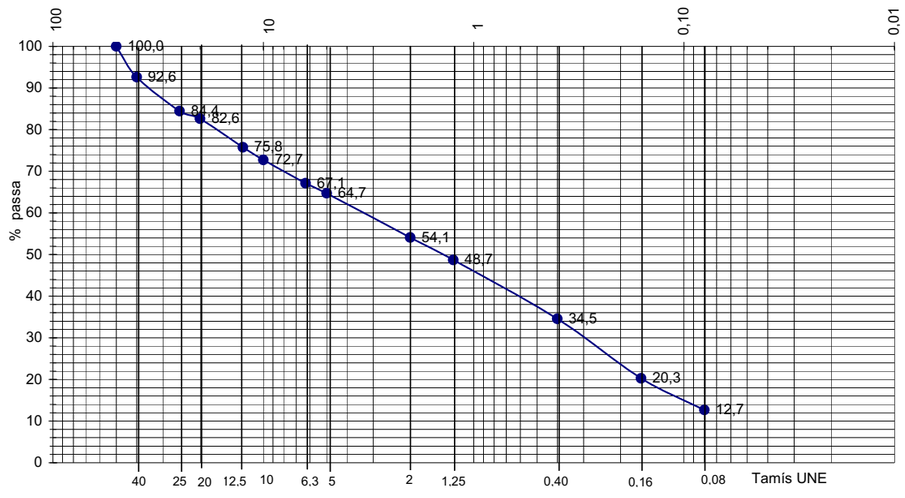
Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	1879,1	100,0
80	0	0	1879,1	100,0
63	0	0	1879,1	100,0
50	0	0	1879,1	100,0
40	139	139	1740,3	92,6
25	154	154	1586,7	84,4
20	34	34	1552,2	82,6
12,5	128,21	128,21	1424,0	75,8
10	57,93	57,93	1366,0	72,7
6,3	104,66	104,66	1261,4	67,1
5	44,99	44,99	1216,4	64,7
2	199,89	199,89	1016,5	54,1
1,25	5,66	101,35	915,2	48,7
0,4	14,87	266,27	648,9	34,5
0,16	14,97	268,06	380,8	20,3
0,08	7,96	142,53	238,3	12,7

Humitat higroscòpica

t+S+A	78,14 g
t+S	77,40 g
t	17,56 g
Humitat higroscòpica	1,24 %
Factor de correcció: f	0,9878
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	17,9064

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SM
HRB:	A-1-b (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	45,7
Coeficient de corbatura (Cc):	0,4



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 08-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 08-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0655
% de material que passa pel UNE 2:	54,1

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,18**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,10**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,12 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,25 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**1174**

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 22-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2600
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2600
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,2
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,2
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,26 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,05 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	54,1

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**1,17**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,63**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	3,60

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**72,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Inalterada** Data inici: **24/07/2009** Data final: **25/07/2009**

Dades de la proveta: **Càrrega aplicada: 2 Kg/cm²**

Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,06**	Altura de la proveta H_o en cm:	**2,01**
Densitat seca inicial (ρd) g/cm³:	**1,94**	Humitat inicial %: **10,9**	Humitat final %: **15,9**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm³:	**2,15**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**0,8 %**
Potencial de colapse (Ic):	**0,8 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

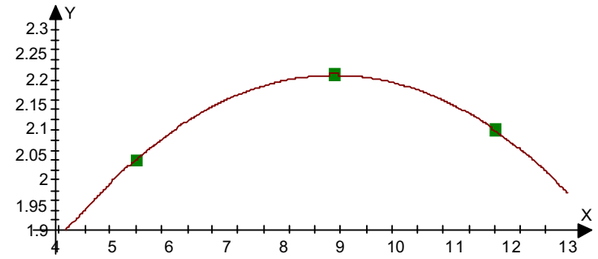
ASSAIG: PROCTOR NORMAL **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm³)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**8,89**
Densitat màxima	**2,21**



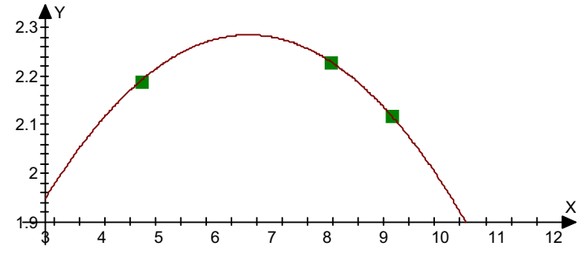
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm³)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**6,60**
Densitat màxima	**2,28**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. CIF: B-64539380
Passeig Mansuet nº 7 Tf: 93 777 92 52
Collbató (08293) FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Esglèsia nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-8
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T5AC-C-1 MA-1 de 0,9 a 1,2 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila llimosa marró vermellós amb sorra dispersa i alguna grava fina a mitja.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. CIF: B-64539380
Passeig Mansuet nº 7 Tf: 93 777 92 52
Collbató (08293) FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 08-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 1919,01 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	1898,6	100,0
80	0	0	1898,6	100,0
63	0	0	1898,6	100,0
50	0	0	1898,6	100,0
40	0	0	1898,6	100,0
25	0	0	1898,6	100,0
20	17	17	1881,2	99,1
12,5	12,60	12,60	1868,6	98,4
10	6,69	6,69	1861,9	98,1
6,3	35,38	35,38	1826,6	96,2
5	21,93	21,93	1804,6	95,1
2	104,45	104,45	1700,2	89,5
1,25	6,12	102,58	1597,6	84,1
0,4	7,61	127,56	1470,0	77,4
0,16	6,06	101,58	1368,5	72,1
0,08	10,14	169,96	1198,5	63,1

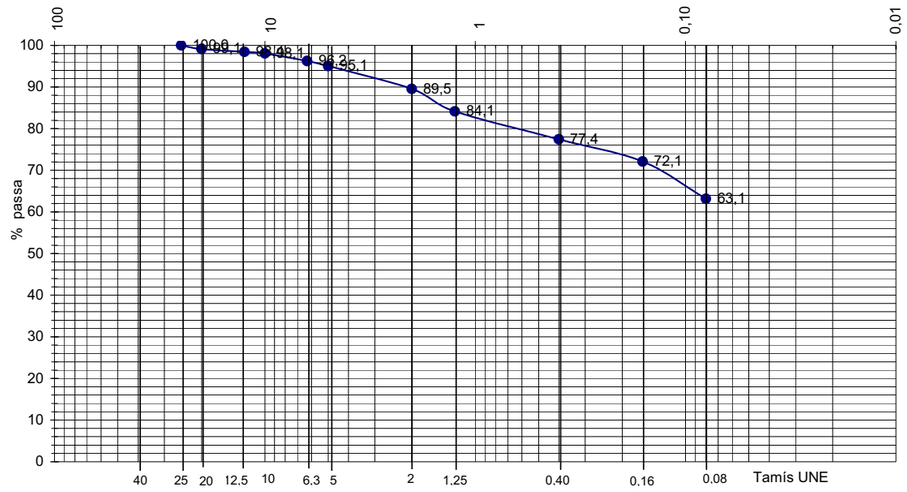
Humitat higroscòpica

t+S+A	104,34 g
t+S	103,31 g
t	17,57 g
Humitat higroscòpica	1,20 %
Factor de correcció: f	0,9881
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	16,7618

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	CL-ML
HRB:	A-4 (5,6)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 09-07-09

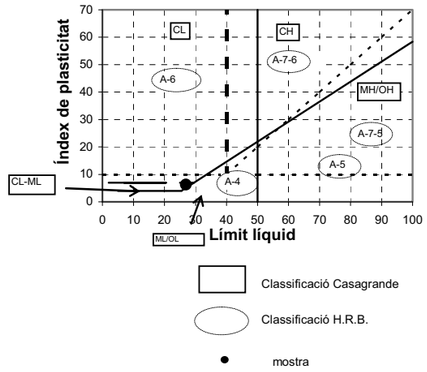
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	25	18
T+S+A (g)	31,96	29,54
T+S (g)	28,89	26,95
T (g)	17,62	17,57
Sòl (g)	11,27	9,38
Aigua (g)	3,07	2,59
Humitat (%)	27,2	27,6
Límit líquid:		**26,9**

LIMIT PLÀSTIC

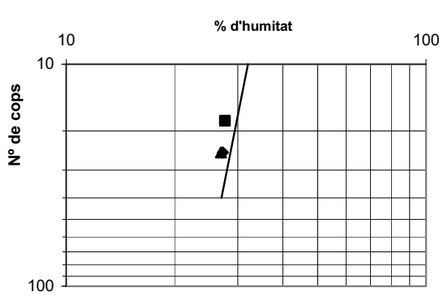
T+S+A (g)	20,78	21,18
T+S (g)	20,24	20,59
T (g)	17,68	17,67
Sòl (g)	2,56	2,92
Aigua (g)	0,54	0,59
Humitat (%)	21,1	20,2
Límit plàstic:		**20,6**

Índex de plasticitat: **6,3**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
CL-ML
HRB:
A-4 (5,6)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 08-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0395
% de material que passa pel UNE 2:	89,5

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,07**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,07**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,08 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,17 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **799**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 22-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2600
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2500
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,4
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,4
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,53 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,38 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	89,5

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**0,84**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,75**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	16,40

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**328,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra:	**Remoldurada**	Data inici:	**24/07/2009**	Data final:	**25/07/2009**
Dades de la proveta:		**Càrrega aplicada:**			**2 Kg/cm²**
Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,04**	Altura de la proveta H_o en cm:	**1,99**		
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,82**	Humitat inicial %:	**11,5**	Humitat final %:	**18,5**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**2,03**				

Resultats:

Índex de colapse (I):	**6,0 %**
Potencial de colapse (Ic):	**5,8 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

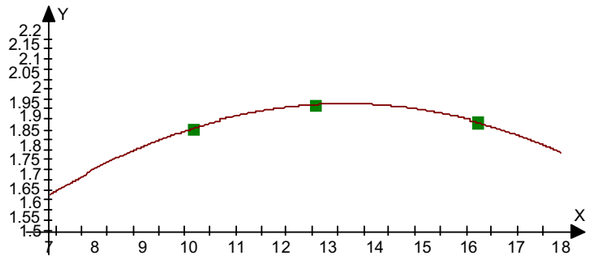
GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7 **CIF: B-64539380**
Collbató (08293) **Tf: 93 777 92 52**
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0049/8**	Pàgina 5 de 5

ASSAIG: PROCTOR NORMAL			**NORMA: UNE 103-500/94**
Data d' assaig:	13-07-09		
Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

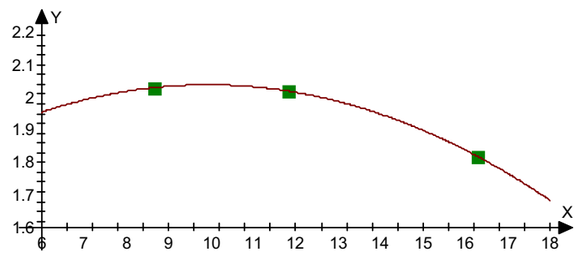
Humitat òptima	**13,36**
Densitat màxima	**1,94**



ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT			**NORMA: UNE 103-501/94**
Data d' assaig:	13-07-09		
Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**9,93**
Densitat màxima	**2,04**



GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7 **CIF: B-64539380**
Collbató (08293) **Tf: 93 777 92 52**
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0049/9**	Pàgina 1 de 5

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-9
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T6-C-1 MA-1 de 1,0 a 1,3 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava i bolos de roques metamorfiques amb matriu argilosa de color marró verdós.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 14-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 3402,45 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	3389,4	100,0
80	0	0	3389,4	100,0
63	0	0	3389,4	100,0
50	244	244	3145,1	92,8
40	0	0	3145,1	92,8
25	630	630	2515,4	74,2
20	97	97	2418,8	71,4
12,5	316,78	316,78	2102,0	62,0
10	154,10	154,10	1947,9	57,5
6,3	324,76	324,76	1623,2	47,9
5	125,62	125,62	1497,6	44,2
2	495,23	495,23	1002,3	29,6
1,25	10,99	121,40	880,9	26,0
0,4	23,18	256,06	624,9	18,4
0,16	11,45	126,49	498,4	14,7
0,08	7,81	86,28	412,1	12,2

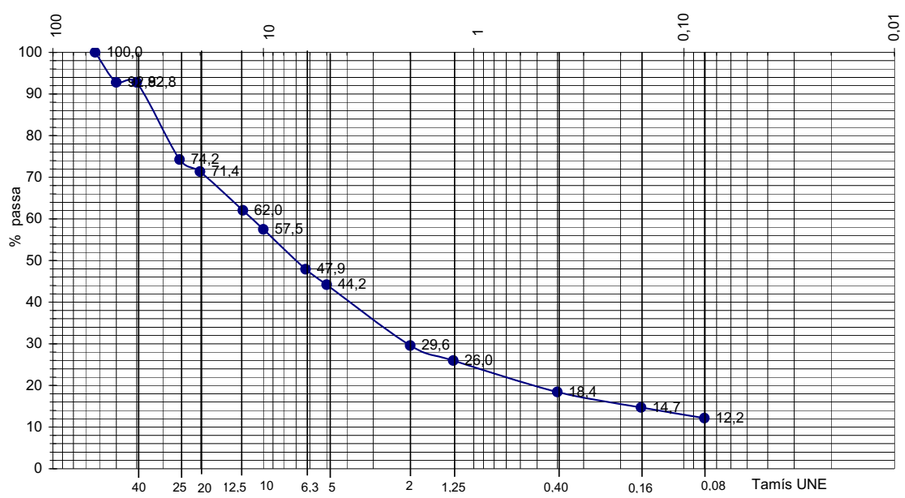
Humitat higroscòpica

t+S+A	97,53 g
t+S	96,50 g
t	17,68 g
Humitat higroscòpica	1,31 %
Factor de correcció: f	0,9871
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	11,0468

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GC
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 09-07-09

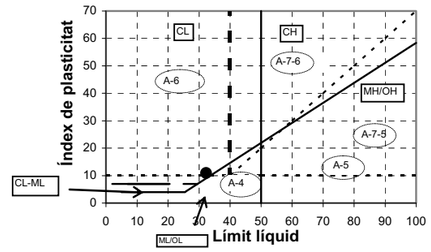
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	35	20
T+S+A (g)	31,29	30,05
T+S (g)	28,13	26,93
T (g)	17,87	17,65
Sòl (g)	10,26	9,28
Aigua (g)	3,16	3,12
Humitat (%)	30,8	33,6
Límit líquid:		**32,3**

LIMIT PLÀSTIC

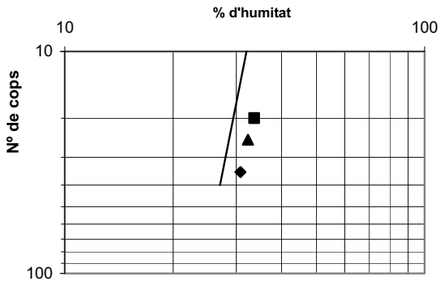
T+S+A (g)	21,72	24,53
T+S (g)	21,00	23,34
T (g)	17,55	17,93
Sòl (g)	3,45	5,41
Aigua (g)	0,72	1,19
Humitat (%)	20,9	22,0
Límit plàstic:		**21,4**

Índex de plasticitat: 10,9



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
GC
HRB:
A-1-a (0)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 09-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0194
% de material que passa pel UNE 2:	29,6

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,06**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,02**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,02 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,04 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**206**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2500
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2600
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,3
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,4
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,46 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,07 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	29,6

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**2,46**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,73**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	3,40

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**68,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra:	**Remoldurada**	Data inici:	**24/07/2009**	Data final:	**25/07/2009**
Dades de la proveta:		**Càrrega aplicada:**			**2 Kg/cm²**
Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,04**	Altura de la proveta H_o en cm:	**2,00**		
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,95**	Humitat inicial %:	**8,8**	Humitat final %:	**16,1**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**2,12**				

Resultats:

Índex de colapse (I):	**3,6 %**
Potencial de colapse (Ic):	**3,6 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

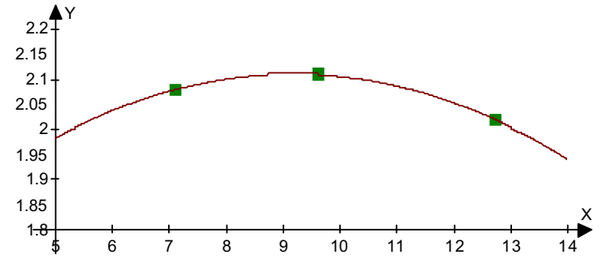
ASSAIG: PROCTOR NORMAL **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**9,17**
Densitat màxima	**2,11**



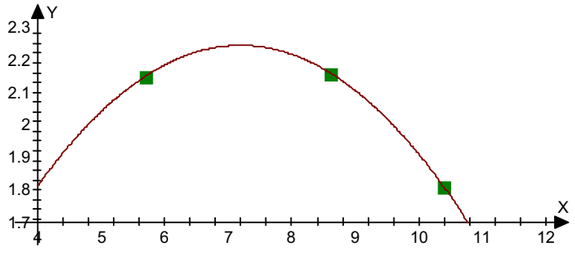
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**7,19**
Densitat màxima	**2,24**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-10
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T8A-C2 MA-1 de 0,8 a 1,10 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila llimosa marró una mica fosc amb abundant sorra i gravetes disperses.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 14-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 1501,69 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	1482,0	100,0
80	0	0	1482,0	100,0
63	0	0	1482,0	100,0
50	0	0	1482,0	100,0
40	0	0	1482,0	100,0
25	38	38	1444,1	97,4
20	0	0	1444,1	97,4
12,5	11,22	11,22	1432,9	96,7
10	1,72	1,72	1431,1	96,6
6,3	17,03	17,03	1414,1	95,4
5	11,31	11,31	1402,8	94,7
2	51,29	51,29	1351,5	91,2
1,25	7,36	191,53	1160,0	78,3
0,4	13,05	339,60	820,4	55,4
0,16	7,22	187,89	632,5	42,7
0,08	3,73	97,07	535,4	36,1

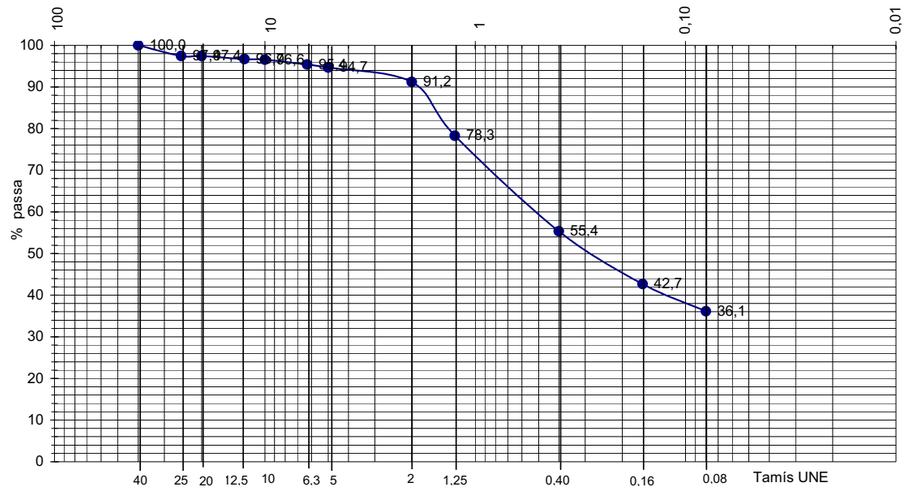
Humitat higroscòpica

t+S+A	68,54 g
t+S	67,81 g
t	17,60 g
Humitat higroscòpica	1,45 %
Factor de correcció: f	0,9857
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	26,0232

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SM
HRB:	A-4 (0,2)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 09-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 09-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0049
% de material que passa pel UNE 2:	91,2

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,13**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,12**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,15 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,31 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **1457**

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2500
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2600
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,2
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,3
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,33 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,14 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	91,2

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**1,00**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,91**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	12,60

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**252,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Remoldurada**	Data inici: **24/07/2009**	Data final: **25/07/2009**	
Dades de la proveta:		**Càrrega aplicada:**	**2 Kg/cm²**
Diàmetre de la proveta D en cm: **5,06**	Altura de la proveta H_o en cm: **2,01**		
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3: **1,35**	Humitat inicial %: **13,3**	Humitat final %: **32,4**	
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3: **1,53**			

Resultats:

Índex de colapse (I): **6,5 %**
Potencial de colapse (Ic): **6,4 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

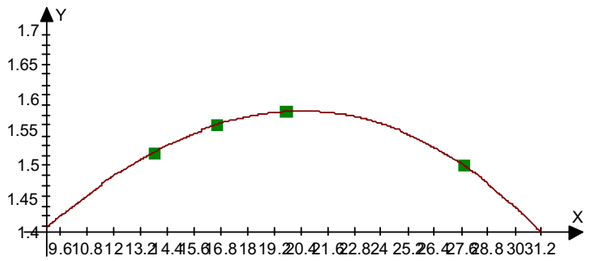
Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: PROCTOR NORMAL		**NORMA: UNE 103-500/94**	
Data d' assaig:	13-07-09		
Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

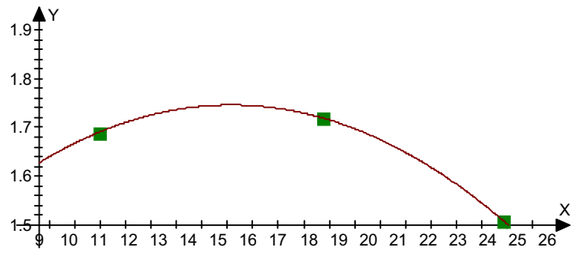
Humitat òptima	**20,44**
Densitat màxima	**1,58**



ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT		**NORMA: UNE 103-501/94**	
Data d' assaig:	13-07-09		
Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**15,43**
Densitat màxima	**1,75**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-11
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T8AB-C1 MA-1 de 0,7 a 1,0 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Sorra i graves heteromètriques amb matriu llimosa.
Color marró una mica fosc.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 14-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 3848,15 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	3816,0	100,0
80	0	0	3816,0	100,0
63	0	0	3816,0	100,0
50	0	0	3816,0	100,0
40	314	314	3501,9	91,8
25	343	343	3158,8	82,8
20	122	122	3036,7	79,6
12,5	274,51	274,51	2762,2	72,4
10	97,77	97,77	2664,4	69,8
6,3	242,90	242,90	2421,5	63,5
5	124,90	124,90	2296,6	60,2
2	56,73	56,73	2239,9	58,7
1,25	22,12	484,37	1755,5	46,0
0,4	36,79	805,61	949,9	24,9
0,16	12,18	266,71	683,2	17,9
0,08	6,28	137,52	545,7	14,3

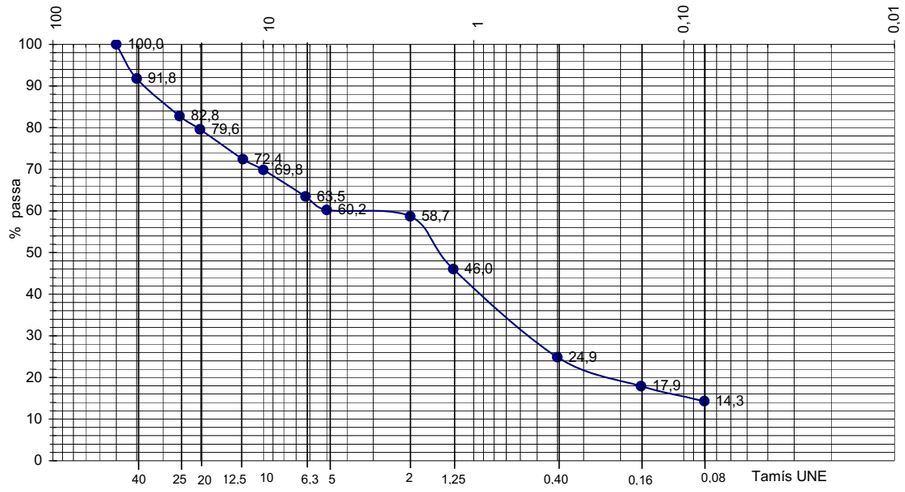
Humitat higroscòpica

t+S+A	126,46 g
t+S	124,92 g
t	17,70 g
Humitat higroscòpica	1,44 %
Factor de correcció: f	0,9858
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	21,8975

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SM
HRB:	A-1-b (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 09-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 09-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0637
% de material que passa pel UNE 2:	58,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,01**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,01 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,01 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**58**

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 23-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2500
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2600
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,3
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,3
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,40 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,07 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	58,7

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**1,36**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,80**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 27-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	10,00

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**200,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Remolduradaç** Data inici: **28/07/2009** Data final: **29/07/2009**

Dades de la proveta: **Càrrega aplicada:** **2 Kg/cm²**

Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,06**	Altura de la proveta H_o en cm:	**2,01**
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,52**	Humitat inicial %: **7,7**	Humitat final %: **20,9**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**1,63**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**0,5 %**
Potencial de colapse (Ic):	**0,5 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

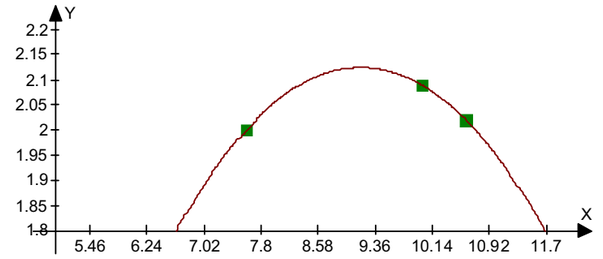
ASSAIG: PROCTOR NORMAL **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**9,16**
Densitat màxima	**2,12**



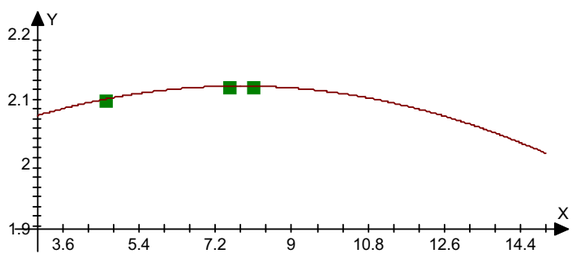
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**7,78**
Densitat màxima	**2,12**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Esglèsia nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-12
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T8B-C2 MA-1 de 0,3 a 0,5 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Sorra, grava i bolos heterometrics, poligènics, arrodonits, amb una mica de matriu llimosa, color marró fosc.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 14-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 4016,45 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	4009,7	100,0
80	0	0	4009,7	100,0
63	0	0	4009,7	100,0
50	179	179	3830,9	95,5
40	0	0	3830,9	95,5
25	291	291	3540,4	88,3
20	178	178	3362,6	83,9
12,5	276,20	276,20	3086,4	77,0
10	130,06	130,06	2956,3	73,7
6,3	281,28	281,28	2675,0	66,7
5	134,09	134,09	2540,9	63,4
2	589,42	589,42	1951,5	48,7
1,25	12,54	247,92	1703,6	42,5
0,4	26,54	524,70	1178,9	29,4
0,16	16,25	321,27	857,6	21,4
0,08	7,55	149,27	708,4	17,7

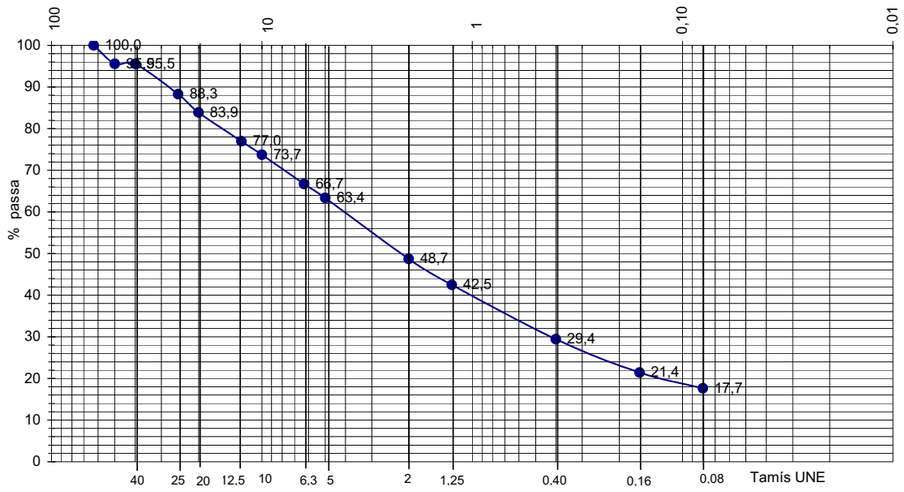
Humitat higroscòpica

t+S+A	99,33 g
t+S	99,05 g
t	17,62 g
Humitat higroscòpica	0,34 %
Factor de correcció: f	0,9966
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	19,7702

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SM
HRB:	A-1-b (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 09-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 09-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0706
% de material que passa pel UNE 2:	48,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,09**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,04**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,05 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,11 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **528**

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 20-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2600
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2500
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,2
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,3
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,33 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,07 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	48,7

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**0,09**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,04**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 27-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	6,20

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**124,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Remoldurada** Data inici: **28/07/2009** Data final: **29/07/2009**

Dades de la proveta: **Càrrega aplicada:** **2 Kg/cm²**

Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,04**	Altura de la proveta H_o en cm:	**1,99**
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,44**	Humitat inicial %: **12,5**	Humitat final %: **23,9**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**1,62**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**4,2 %**
Potencial de colapse (Ic):	**4,1 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

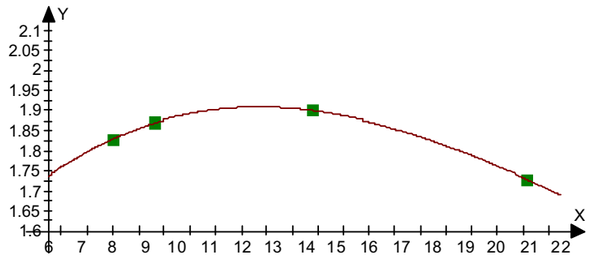
GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0049/12**	Pàgina 5 de 5

ASSAIG: PROCTOR NORMAL			**NORMA: UNE 103-500/94**
Data d' assaig:	13-07-09		
Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

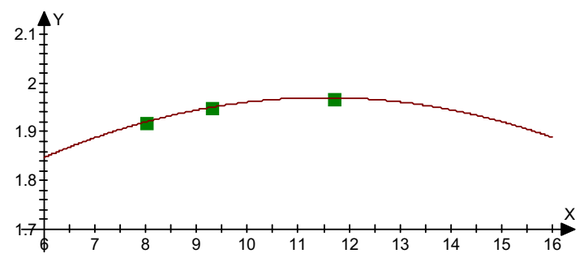
Humitat òptima	**12,03**
Densitat màxima	**1,91**



ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT			**NORMA: UNE 103-501/94**
Data d' assaig:	30-07-09		
Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**11,51**
Densitat màxima	**1,97**



GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0049/13**	Pàgina 1 de 5

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-13
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T9-C1 MA-1 de 1,0 a 1,2 m
Data de recepció: 12/06/2009 **Origen:** Portada pel peticionari
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava i bolos amb matriu sorrenca grollera. Color marró fosc.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Determinació del contingut en matèria orgànica segons UNE 7368/77
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Determinació del contingut en sals solubles segons NLT-114/99
X Assaig de colapse en edòmetre segons NLT-254/99
*X Assaig de compactació Proctor normal segons UNE 103-500/94
*X Assaig de compactació Proctor modificat segons UNE 103-501/94

* Assaig no inclós dins de l'àmbit d'acreditació

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 14-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 4763,8 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	4748,4	100,0
80	0	0	4748,4	100,0
63	0	0	4748,4	100,0
50	266	266	4482,3	94,4
40	289	289	4193,6	88,3
25	333	333	3860,1	81,3
20	197	197	3663,3	77,1
12,5	560,88	560,88	3102,5	65,3
10	216,35	216,35	2886,1	60,8
6,3	373,60	373,60	2512,5	52,9
5	150,99	150,99	2361,5	49,7
2	619,04	619,04	1742,5	36,7
1,25	9,69	289,70	1452,8	30,6
0,4	21,27	635,90	816,9	17,2
0,16	11,52	344,41	472,5	10,0
0,08	5,37	160,54	311,9	6,6

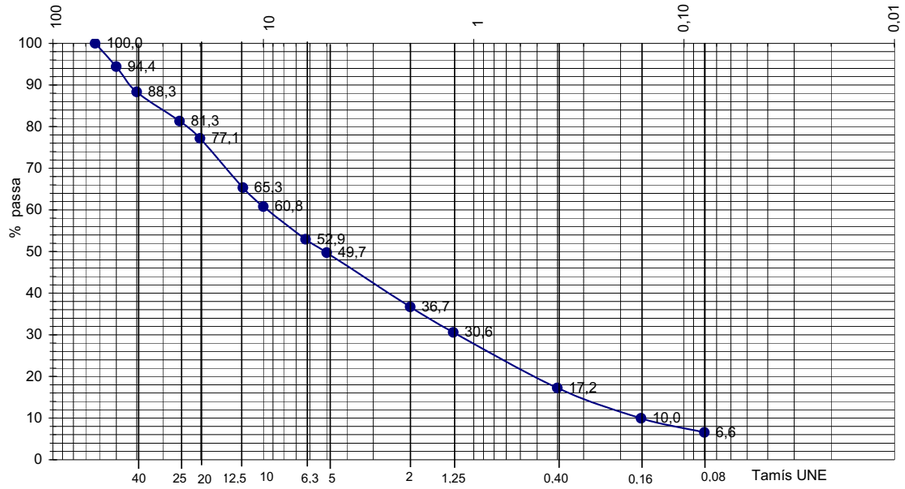
Humitat higroscòpica

t+S+A	75,71 g
t+S	75,20 g
t	17,63 g
Humitat higroscòpica	0,89 %
Factor de correcció: f	0,9912
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	29,8966

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GW-GM
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 09-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 09-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0395
% de material que passa pel UNE 2:	36,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,03**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,01**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,01 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,03 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**146**

ASSAIG DE CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA D'UN SÒL **UNE 103-204-93**

Data d'assaig: 20-07-09

Massa de la mostra (M1) en g:	0,2565
Massa de la mostra (M2) en g:	0,2515
Volum de permanganat potàssic (C1) en cm^3:	0,3
Volum de permanganat potàssic (C2) en cm^3:	0,4
Factor de normalitat del permanganat potàssic:	3,2900

RESULTATS

Contingut en matèria orgànica de la quantitat analitzada:	**0,47 %**
Contingut en matèria orgànica respecte del total de la mostra:	**0,05 %**

ASSAIG: CONTINGUT EN SALS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA: NLT-114/99**

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	25
% de material que passa pel UNE 2:	36,7

RESULTATS

Contingut en sals solubles de la quantitat analitzada:	**0,20**
Contingut en sals solubles respecte mostra original:	**0,07**

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 29-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	3,40

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**68,00**

ASSAIG DE COLAPSE EN SÒLS **NLT 254/99**

Tipus de mostra: **Remoldurada** Data inici: **28/07/2009** Data final: **29/07/2009**

Dades de la proveta: **Càrrega aplicada:** **2 Kg/cm²**

Diàmetre de la proveta D en cm:	**5,04**	Altura de la proveta H_o en cm:	**2,00**
Densitat seca inicial (ρd) g/cm^3:	**1,69**	Humitat inicial %: **8,6**	Humitat final %: **19,1**
Densitat aparent inic.(ρw) g/cm^3:	**1,83**		

Resultats:

Índex de colapse (I):	**3,1 %**
Potencial de colapse (Ic):	**3,0 %**

Observació: Tant índex de colapse (I) com el potencial de colapse (Ic) es refereixen a la disminució de l'altura de la probeta, el primer respecte de la que tenia una vegada consolidat a la càrrega dessitjada, just abans de la inundació, i el segon es respecte de l'altura inicial de la probeta Ho, sense carregar.

Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

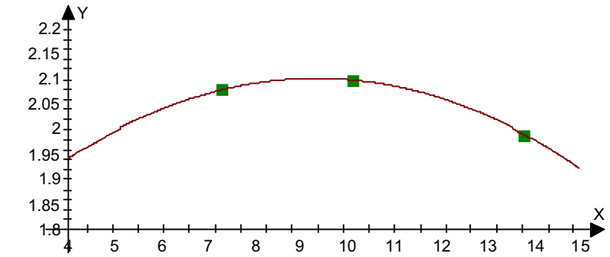
ASSAIG: PROCTOR NORMAL **NORMA: UNE 103-500/94**

Data d' assaig: 13-07-09

Massa del motllo, en g	4933,00	Pes de la maça (kg):	2,5
Volum del motllo (cm^3)	996,867	Alçada de caigua (mm):	305
Nº de capes:	3	Nº de cops per capa	26

RESULTATS

Humitat òptima	**9,32**
Densitat màxima	**2,10**



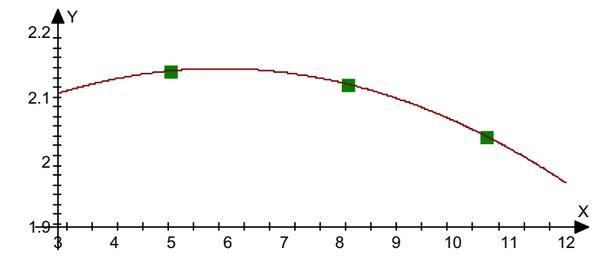
ASSAIG: PROCTOR MODIFICAT **NORMA: UNE 103-501/94**

Data d' assaig: 30-07-09

Massa del motllo, en g	6140,00	Pes de la maça (kg):	4,535
Volum del motllo (cm^3)	2318,29	Alçada de caigua (mm):	547
Nº de capes:	5	Nº de cops per capa	60

RESULTATS

Humitat òptima	**5,86**
Densitat màxima	**2,14**



Aquest document consta de 5 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 5.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Esglèsia nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T1-S1 MA-1 de 3 a 3,3 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava heteromètrica de roques carbonatdes amb matriu argilosa marró i sorra dispersa.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 21-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 867,29 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	864,4	100,0
80	0	0	864,4	100,0
63	0	0	864,4	100,0
50	0	0	864,4	100,0
40	0	0	864,4	100,0
25	159	159	705,3	81,6
20	0	0	705,3	81,6
12,5	138,33	138,33	567,0	65,6
10	71,57	71,57	495,4	57,3
6,3	117,07	117,07	378,3	43,8
5	36,50	36,50	341,8	39,5
2	99,73	99,73	242,1	28,0
1,25	8,77	22,31	219,8	25,4
0,4	12,70	32,31	187,5	21,7
0,16	8,34	21,22	166,3	19,2
0,08	8,16	20,76	145,5	16,8

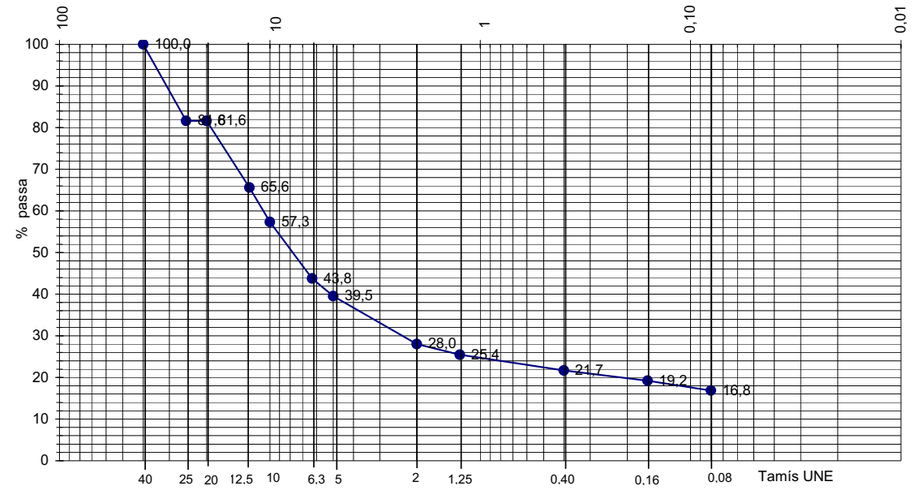
Humitat higroscòpica

t+S+A	66,45 g
t+S	65,87 g
t	17,82 g
Humitat higroscòpica	1,21 %
Factor de correcció: f	0,9881
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	2,5439

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GC
HRB:	A-1-b (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 23-07-09

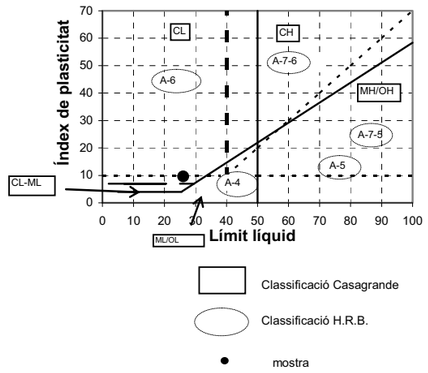
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	33	20
T+S+A (g)	27,87	26,45
T+S (g)	25,85	24,58
T (g)	17,76	17,70
Sòl (g)	8,09	6,88
Aigua (g)	2,02	1,87
Humitat (%)	25,0	27,2
Límit líquid:		**26,1**

LIMIT PLÀSTIC

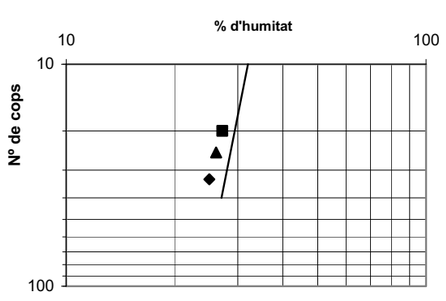
T+S+A (g)	21,09	21,99
T+S (g)	20,63	21,39
T (g)	17,86	17,76
Sòl (g)	2,77	3,63
Aigua (g)	0,46	0,60
Humitat (%)	16,6	16,5
Límit plàstic:		**16,5**

Índex de plasticitat:	**9,6**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
GC
HRB:
A-1-b (0)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5
% de material que passa pel UNE 2:	28

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,00**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,00 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,00 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**0**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-2
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T1-S1 MA-2 de 10 a 10,3 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava heteromètrica arrodonida poligènica amb matriu sorrenca. Color gris. i sorra dispersa.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 21-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 1739,65 g

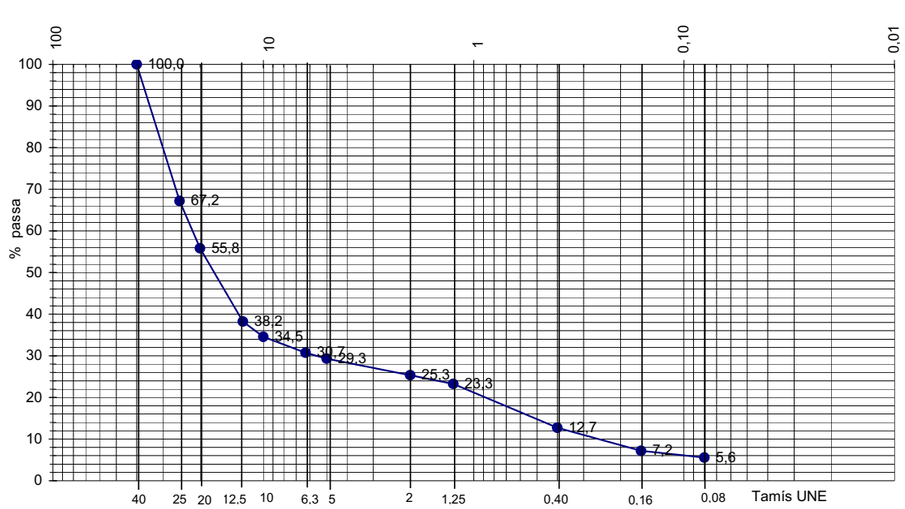
Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	1738,5	100,0
80	0	0	1738,5	100,0
63	0	0	1738,5	100,0
50	0	0	1738,5	100,0
40	0	0	1738,5	100,0
25	570	570	1168,2	67,2
20	198	198	969,8	55,8
12,5	305,49	305,49	664,3	38,2
10	64,01	64,01	600,3	34,5
6,3	65,77	65,77	534,6	30,7
5	24,47	24,47	510,1	29,3
2	69,72	69,72	440,4	25,3
1,25	5,51	35,98	404,4	23,3
0,4	28,00	182,82	221,6	12,7
0,16	14,77	96,44	125,1	7,2
0,08	4,33	28,27	96,9	5,6

Humitat higroscòpica

t+S+A	94,88 g
t+S	94,68 g
t	17,66 g
Humitat higroscòpica	0,26 %
Factor de correcció: f	0,9974
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	6,5294

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GP-GM
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	84,6
Coeficient de corbatura (Cc):	4,4



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 23-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,02
% de material que passa pel UNE 2:	25,3

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,02**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,01 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,01 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**50**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-3
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T1-S1 MP-1 de 15,2 a 15,35 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Inalterada **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Margocalcària de color gris.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0497
% de material que passa pel UNE 2:	100

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,05**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,05**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,06 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,13 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **594**

ASSAIG: COMPRESSIÓ SIMPLE **NORMA:** UNE 103400/93

Data d'assaig: 03/08/2009 Tipus de mostra: **INTACTA**

Velocitat de deformació unitària: **1,57 mm/min** Tipus de mesura de força: Cèl·lula de càrrega de 50 KN

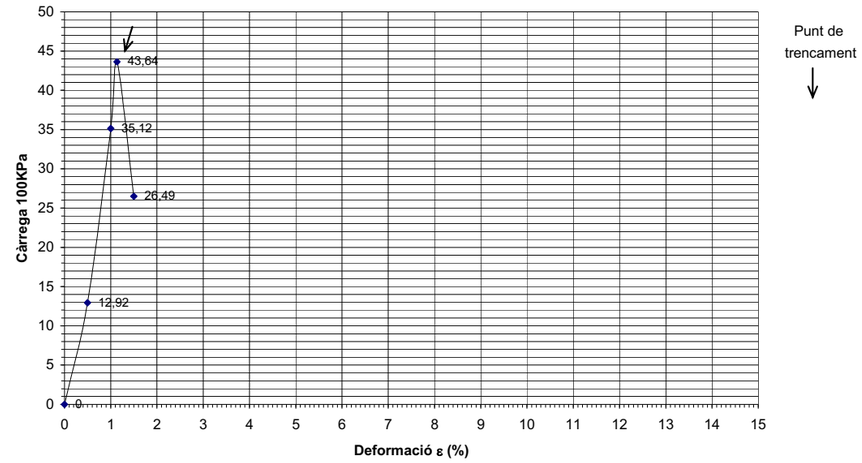
Dades de la mostra:

Diàmetre:	7,126 cm	Pes humit:	1501,2 g
Secció:	39,86 cm²	Humitat:	0,2 %
Longitud:	15,726 cm	Densitat humida:	2,39 g/cm³
Volum:	626,87 cm³	Densitat seca:	2,39 g/cm³

Forma de trencament



Temps (min) lectures	Càrregues lectures	Càrrega axial (Kp)	Defomació Lectura (mm)	Deformació unitaria (ε)	1-ε	Secció corregida (cm²)	Tensió Kp/cm²
0,50	5078	517,79	0,79	0,005	0,995	40,06	12,92
1,00	13868	1414,09	1,57	0,010	0,990	40,26	35,12
1,13	17256	1759,56	1,78	0,011	0,989	40,32	43,64
1,50	10513	1071,99	2,36	0,015	0,985	40,47	26,49



RESULTATS

Càrrega de trencament:	**43,64 Kg/cm²**	**4279,85 KPa**	
Deformació trencament:	**1,13 %**	**1,78 mm**	
Angle de trencament:	**86º**	**Tipus de comportament:**	**Rígid**

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-4
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T1-S2 MA-1 de 3,5 a 4,0 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Gravetes i grava fina angulosa carbonatada, amb matriu sorrenca de color gris clar.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 03/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 21-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 1211,42 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	1211,0	100,0
80	0	0	1211,0	100,0
63	0	0	1211,0	100,0
50	0	0	1211,0	100,0
40	0	0	1211,0	100,0
25	0	0	1211,0	100,0
20	21	21	1189,7	98,2
12,5	68,30	68,30	1121,4	92,6
10	76,91	76,91	1044,5	86,3
6,3	166,23	166,23	878,3	72,5
5	76,95	76,95	801,4	66,2
2	260,34	260,34	541,0	44,7
1,25	17,23	129,04	412,0	34,0
0,4	17,83	133,54	278,4	23,0
0,16	7,45	55,80	222,6	18,4
0,08	3,49	26,14	196,5	16,2

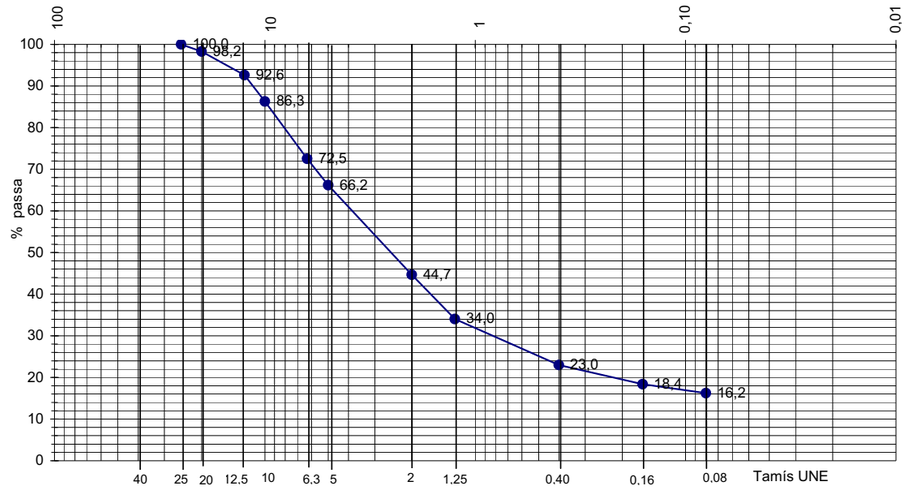
Humitat higroscòpica

t+S+A	87,67 g
t+S	87,61 g
t	17,64 g
Humitat higroscòpica	0,09 %
Factor de correcció: f	0,9991
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	7,4893

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SM
HRB:	A-1-b (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0052/4**	Pàgina 3 de 3

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG			
LIMIT LÍQUID	**NORMA:** UNE 103103/94	LIMIT PLÀSTIC	**NORMA:** UNE 103104/94
Data d'assaig:	23-07-09		
RESULTAT:		**NO PLASTIC**	

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 21-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,04
% de material que passa pel UNE 2:	44,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,03**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,01**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,02 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,04 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**177**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0052/5**	Pàgina 1 de 3

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client:	I-3906-09/ M-5		
Lloc de recollida de la mostra:	N-230		
Altres referències de la mostra:	T1-S2 MA-2 de 12,8 a 13 m		
Data de recepció:	08/07/2009	**Origen:**	Missatgeria
Tipus de mostra:	Representativa	**Cops de clava:**	No es disposa de dades
Descripció de la mostra:	Argila de color gris una mica fosc amb sorra i graves fines disperses. Alguna grava fina i grollera molt dispersa.		

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 06/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 21-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 780,24 g

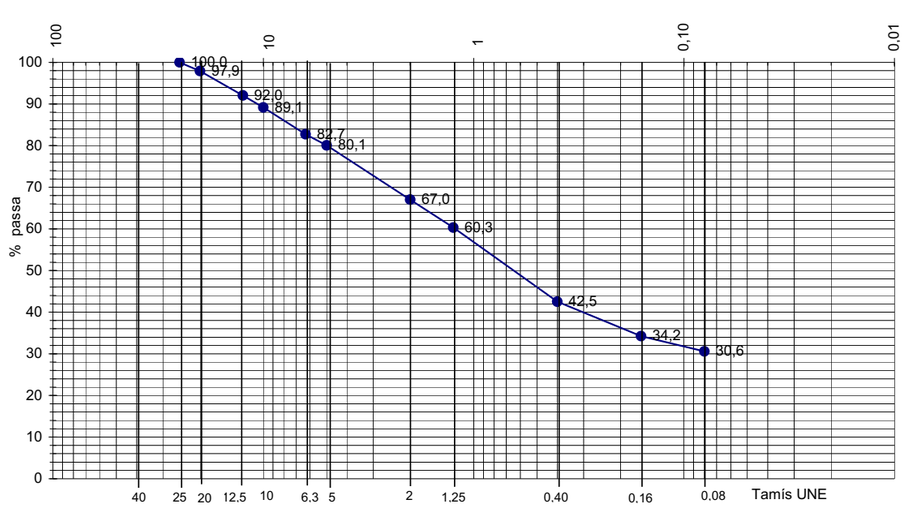
Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	779,5	100,0
80	0	0	779,5	100,0
63	0	0	779,5	100,0
50	0	0	779,5	100,0
40	0	0	779,5	100,0
25	0	0	779,5	100,0
20	16	16	763,3	97,9
12,5	46,01	46,01	717,3	92,0
10	22,49	22,49	694,8	89,1
6,3	50,13	50,13	644,7	82,7
5	20,51	20,51	624,2	80,1
2	101,73	101,73	522,5	67,0
1,25	7,74	52,35	470,1	60,3
0,4	20,53	138,85	331,3	42,5
0,16	9,53	64,45	266,8	34,2
0,08	4,19	28,34	238,5	30,6

Humitat higroscòpica

t+S+A	61,63 g
t+S	61,57 g
t	17,56 g
Humitat higroscòpica	0,14 %
Factor de correcció: f	0,9986
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	6,7631

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC-SM
HRB:	A-2-4 (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 23-07-09

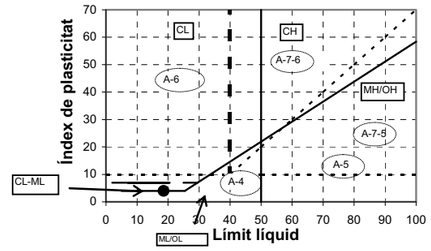
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	26	15
T+S+A (g)	33,25	33,83
T+S (g)	30,82	31,18
T (g)	17,85	17,63
Sòl (g)	12,97	13,55
Aigua (g)	2,43	2,65
Humitat (%)	18,7	19,6
Límit líquid:		**18,6**

LIMIT PLÀSTIC

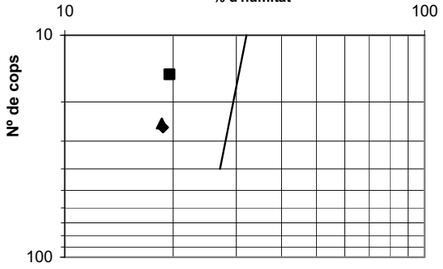
T+S+A (g)	23,26	22,55
T+S (g)	22,53	21,91
T (g)	17,56	17,54
Sòl (g)	4,97	4,37
Aigua (g)	0,73	0,64
Humitat (%)	14,7	14,6
Límit plàstic:		**14,6**

Índex de plasticitat: **4,0**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC-SM
HRB:
A-2-4 (0)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 21-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,08
% de material que passa pel UNE 2:	67

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,00**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,00 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,00 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**0**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-6
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T5AC-S1 MA-1 de 1 a 1,5 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava fina a mitja, angulosa i subarrodonida, amb matriu argilosa llimosa marró, i sorra dispersa.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 06/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L. Passeig Mansuet 7 Collbató 082931 Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 22-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 557,38 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	554,1	100,0
80	0	0	554,1	100,0
63	0	0	554,1	100,0
50	0	0	554,1	100,0
40	0	0	554,1	100,0
25	0	0	554,1	100,0
20	40	40	513,9	92,7
12,5	40,05	40,05	473,9	85,5
10	15,60	15,60	458,3	82,7
6,3	20,75	20,75	437,5	79,0
5	9,44	9,44	428,1	77,3
2	58,30	58,30	369,8	66,7
1,25	6,95	35,69	334,1	60,3
0,4	13,84	71,07	263,0	47,5
0,16	10,82	55,57	207,5	37,4
0,08	6,59	33,84	173,6	31,3

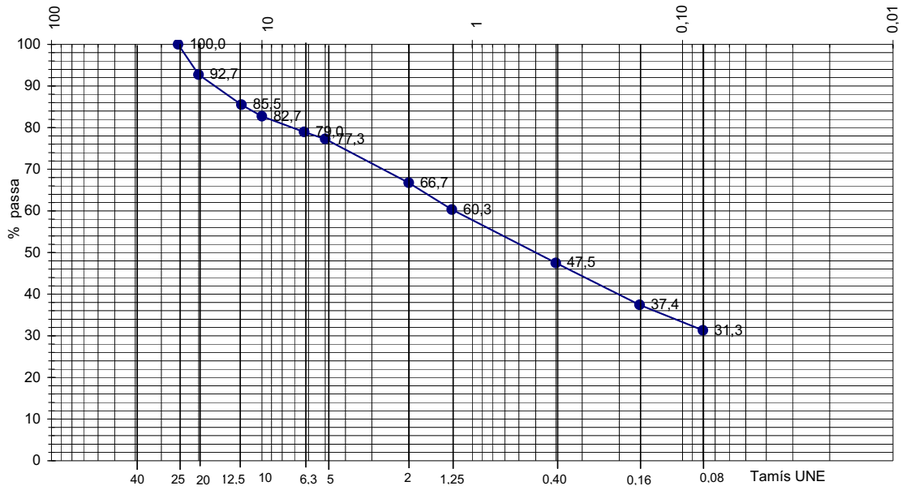
Humitat higroscòpica

t+S+A	90,33 g
t+S	89,70 g
t	17,80 g
Humitat higroscòpica	0,88 %
Factor de correcció: f	0,9913
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	5,1355

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC
HRB:	A-2-4 (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 23-07-09

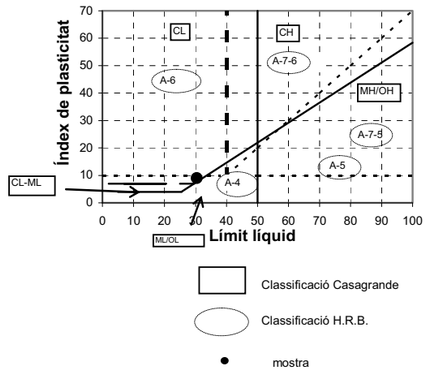
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	33	16
T+S+A (g)	31,36	30,13
T+S (g)	28,27	27,12
T (g)	17,90	17,63
Sòl (g)	10,37	9,49
Aigua (g)	3,09	3,01
Humitat (%)	29,8	31,7
Límit líquid:		**30,4**

LIMIT PLÀSTIC

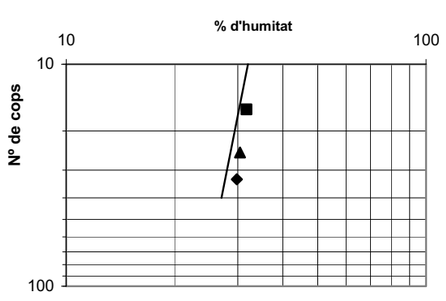
T+S+A (g)	22,84	22,17
T+S (g)	21,93	21,39
T (g)	17,68	17,75
Sòl (g)	4,25	3,64
Aigua (g)	0,91	0,78
Humitat (%)	21,4	21,4
Límit plàstic:		**21,4**

Índex de plasticitat:	**9,0**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC
HRB:
A-2-4 (0)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 22-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,04
% de material que passa pel UNE 2:	66,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,17**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,12**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,14 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,30 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**1389**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-7
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T5AC-S1 MP-1 de 6,6 a 6,85 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Inalterada **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Lutita de color vermellós.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 06/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L. Passeig Mansuet 7 Collbató (08293) Tf. 93777 9252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,01
% de material que passa pel UNE 2:	100

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,07**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,07**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,08 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,17 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **798**

ASSAIG: COMPRESSIÓ SIMPLE **NORMA:** UNE 103400/93

Data d'assaig: 03/08/2009 Tipus de mostra: **INTACTA**

Velocitat de deformació unitària: **1,41 mm/min** Tipus de mesura de força: Cèl·lula de càrrega de 50 KN

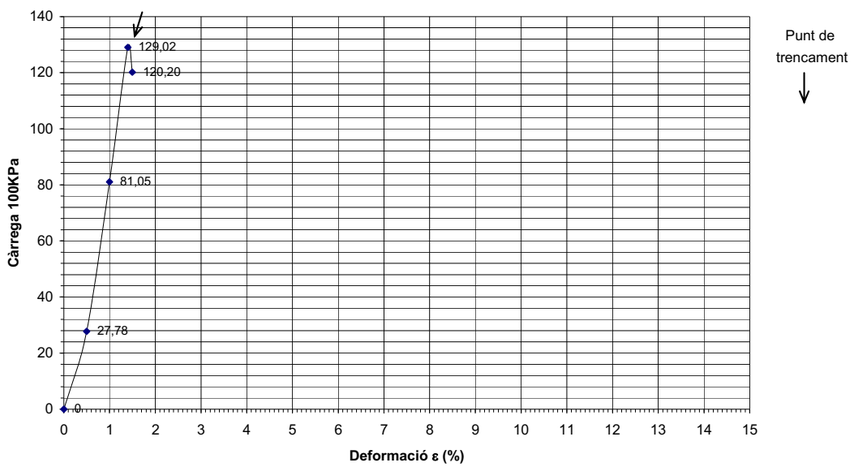
Dades de la mostra:

Diàmetre:	7,052 cm	Pes humit:	1520,47 g
Secció:	39,04 cm²	Humitat:	0,2 %
Longitud:	14,051 cm	Densitat humida:	2,77 g/cm³
Volum:	548,53 cm³	Densitat seca:	2,77 g/cm³

Forma de trencament



Temps (min) lectures	Càrregues lectures	Càrrega axial (Kp)	Defomació Lectura (mm)	Deformació unitaria (ε)	1-ε	Secció corregida (cm²)	Tensió Kp/cm²
0,50	10689	1089,94	0,70	0,005	0,995	39,23	27,78
1,00	31343	3195,98	1,41	0,010	0,990	39,43	81,05
1,40	50098	5108,39	1,97	0,014	0,986	39,59	129,02
1,50	46718	4763,74	2,11	0,015	0,985	39,63	120,20



RESULTATS

Càrrega de trencament:	**129,02 Kg/cm²**	**12653,28 KPa**	
Deformació trencament:	**1,40 %**	**1,97 mm**	
Angle de trencament:	**86º**	**Tipus de comportament:**	**Rígid**

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-8
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T9-S2 MA-1 de 2 a 2,6 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila llimosa de color gris fosc marró, amb grava fina i algunes mitges disperses.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 06/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet 7
Collbató (08293)
Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 22-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 759,83 g

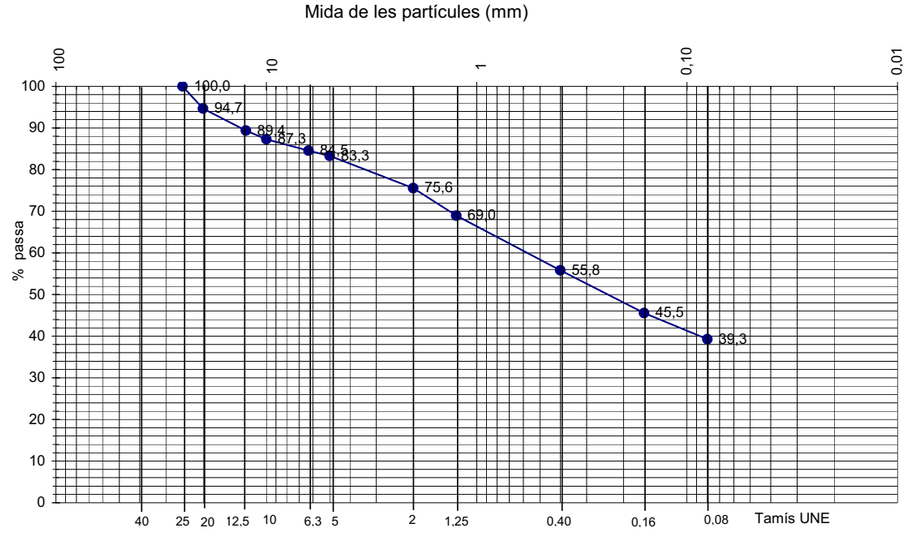
Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	754,1	100,0
80	0	0	754,1	100,0
63	0	0	754,1	100,0
50	0	0	754,1	100,0
40	0	0	754,1	100,0
25	0	0	754,1	100,0
20	40	40	713,9	94,7
12,5	40,05	40,05	673,9	89,4
10	15,60	15,60	658,3	87,3
6,3	20,75	20,75	637,5	84,5
5	9,44	9,44	628,1	83,3
2	58,30	58,30	569,8	75,6
1,25	6,95	49,75	520,0	69,0
0,4	13,84	99,08	420,9	55,8
0,16	10,82	77,46	343,5	45,5
0,08	6,59	47,18	296,3	39,3

Humitat higroscòpica

t+S+A	80,10 g
t+S	79,48 g
t	17,62 g
Humitat higroscòpica	1,00 %
Factor de correcció: f	0,9901
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	7,1587

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SM
HRB:	A-4 (0,9)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 24-07-09

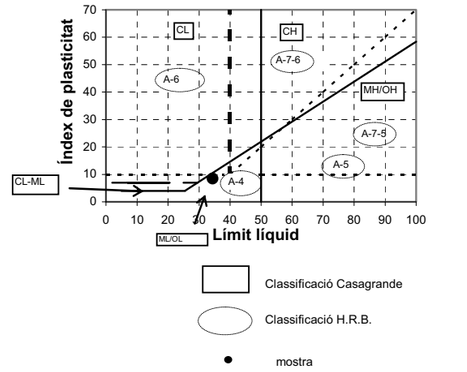
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	35	15
T+S+A (g)	30,78	28,89
T+S (g)	27,49	25,94
T (g)	17,65	17,78
Sòl (g)	9,84	8,16
Aigua (g)	3,29	2,95
Humitat (%)	33,4	36,2
Límit líquid:		**34,4**

LIMIT PLÀSTIC

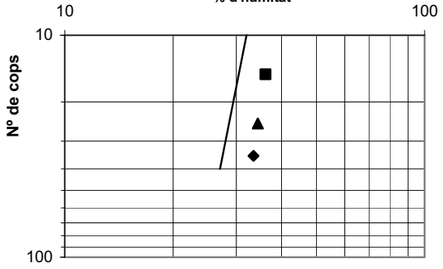
T+S+A (g)	30,92	28,00
T+S (g)	28,17	25,93
T (g)	17,64	17,90
Sòl (g)	10,53	8,03
Aigua (g)	2,75	2,07
Humitat (%)	26,1	25,8
Límit plàstic:		**25,9**

Índex de plasticitat: **8,5**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SM
HRB:
A-4 (0,9)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,02
% de material que passa pel UNE 2:	75,6

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,03**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,03**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,03 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,06 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**301**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-9
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T9-S2 MP-1 de 6,8 a 7,0 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Inalterada **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Pissarra de color negre fosc

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 06/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 20-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,06
% de material que passa pel UNE 2:	100

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,06**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,06**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,07 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,15 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **691**

ASSAIG: COMPRESSIO SIMPLE **NORMA:** UNE 103400/93

Data d'assaig: 03/08/2009 Tipus de mostra: **INTACTA**

Velocitat de deformació unitària: **1,37 mm/min** Tipus de mesura de força: Cèl·lula de càrrega de 50 KN

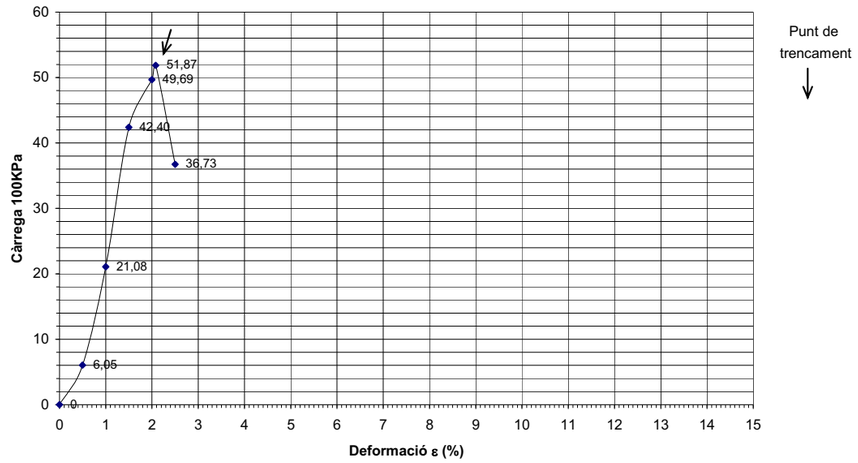
Dades de la mostra:

Diàmetre:	7,112 cm	Pes humit:	1524,21 g
Secció:	39,71 cm²	Humitat:	0,2 %
Longitud:	13,725 cm	Densitat humida:	2,80 g/cm³
Volum:	544,96 cm³	Densitat seca:	2,79 g/cm³

Forma de trencament



Temps (min) lectures	Càrregues lectures	Càrrega axial (Kp)	Defomació Lectura (mm)	Deformació unitaria (ε)	1-ε	Secció corregida (cm²)	Tensió Kp/cm²
0,50	2369	241,56	0,69	0,005	0,995	39,91	6,05
1,00	8292	845,52	1,37	0,010	0,990	40,11	21,08
1,50	16762	1709,19	2,06	0,015	0,985	40,31	42,40
2,00	19743	2013,15	2,75	0,020	0,980	40,52	49,69
2,08	20628	2103,40	2,86	0,021	0,979	40,55	51,87
2,50	14670	1495,87	3,43	0,025	0,975	40,72	36,73



RESULTATS

Càrrega de trencament:	**51,87 Kg/cm²**	**5086,99 KPa**	
Deformació trencament:	**2,08 %**	**2,86 mm**	
Angle de trencament:	**57º**	**Tipus de comportament:**	**Rígid**

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-10
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T10-S1 MA-1 de 6,0 a 6,3 m
Data de recepció: 08/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Graves heteromètriques de granit blanc i material disgregat, sorra grollera.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 06/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 22-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 1287,84 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	(%)
100	0	0	1287,6	100,0
80	0	0	1287,6	100,0
63	0	0	1287,6	100,0
50	0	0	1287,6	100,0
40	144	144	1143,7	88,8
25	174	174	970,2	75,3
20	129	129	840,7	65,3
12,5	236,10	236,10	604,6	47,0
10	84,38	84,38	520,2	40,4
6,3	110,00	110,00	410,2	31,9
5	66,02	66,02	344,2	26,7
2	164,65	164,65	179,6	13,9
1,25	33,99	77,92	101,7	7,9
0,4	35,60	81,61	20,0	1,6
0,16	6,97	15,98	4,1	0,3
0,08	0,81	1,86	2,2	0,2

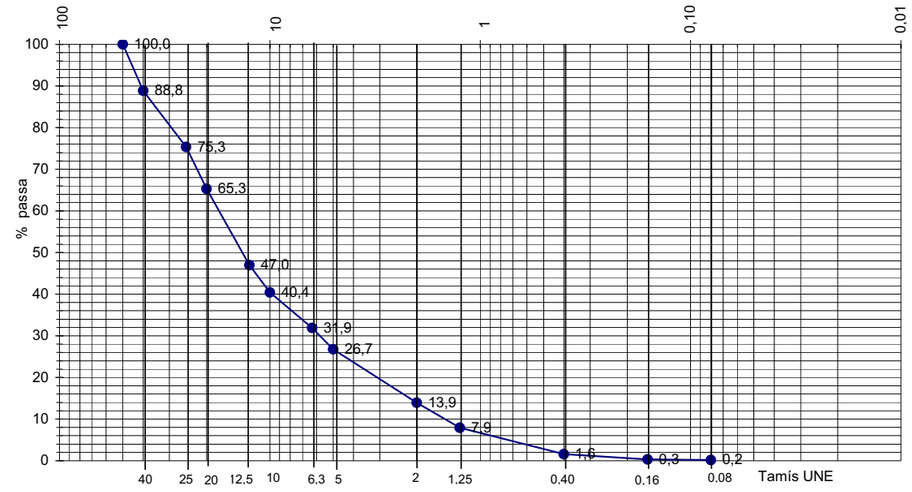
Humitat higroscòpica

t+S+A	99,34 g
t+S	99,24 g
t	17,52 g
Humitat higroscòpica	0,12 %
Factor de correcció: f	0,9988
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	2,2924

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GW
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	12,3
Coeficient de corbatura (Cc):	1,5

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0052/10**	Pàgina 3 de 3

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG

LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 24-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 21-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,04
% de material que passa pel UNE 2:	13,9

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,06**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,01**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,01 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,02 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**96**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0052/11**	Pàgina 1 de 2

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client:		I-3906-09/ M-11	
Lloc de recollida de la mostra:		N-230	
Altres referències de la mostra:		T10-S1 MP-1 de 12,2 a 12,5 m	
Data de recepció:	08/07/2009	**Origen:**	Missatgeria
Tipus de mostra:	Inalterada	**Cops de clava:**	No es disposa de dades
Descripció de la mostra:	Granitoide de color grisos.		

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 06/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L. Passeig Mansuet 7 Collbato (08293) Tfl. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0052/11**	Pàgina 2 de 2

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 21-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,004
% de material que passa pel UNE 2:	100

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,09**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,09**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,11 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,24 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **1099**

ASSAIG: COMPRESSIÓ SIMPLE **NORMA:** UNE 103400/93

Data d'assaig: 03/08/2009 Tipus de mostra: **INTACTA**

Velocitat de deformació unitària: **1,70 mm/min** Tipus de mesura de força: Cèl·lula de càrrega de 50 KN

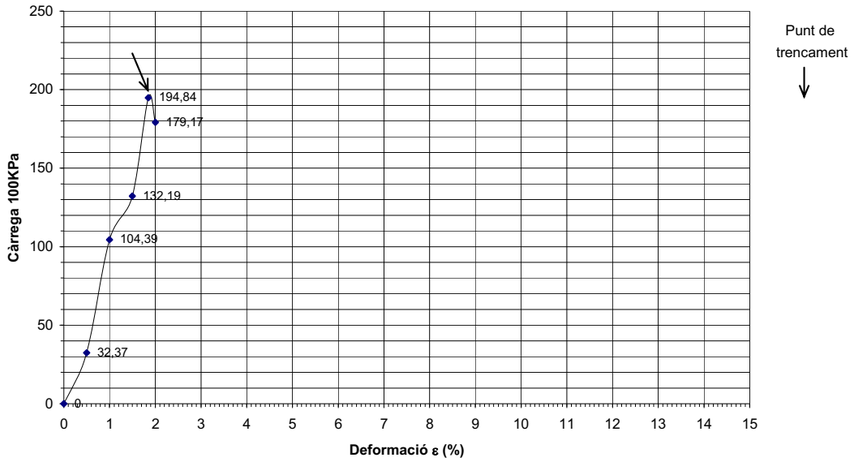
Dades de la mostra:

Diàmetre:	7,173 cm	Pes humit:	1814,56 g
Secció:	40,39 cm²	Humitat:	0,2 %
Longitud:	17,027 cm	Densitat humida:	2,64 g/cm³
Volum:	687,72 cm³	Densitat seca:	2,63 g/cm³

Forma de trencament



Temps (min) lectures	Càrregues lectures	Càrrega axial (Kp)	Defomació Lectura (mm)	Deformació unitaria (ε)	1-ε	Secció corregida (cm²)	Tensió Kp/cm²
0,50	12888	1314,16	0,85	0,005	0,995	40,59	32,37
1,00	41768	4259,00	1,70	0,010	0,990	40,80	104,39
1,50	53160	5420,62	2,55	0,015	0,985	41,00	132,19
1,85	78630	8017,74	3,15	0,019	0,982	41,15	194,84
2,00	72420	7384,52	3,41	0,020	0,980	41,21	179,17
2,50	0	0,00	4,26	0,025	0,975	41,43	0,00



RESULTATS

Càrrega de trencament:	**194,84 Kg/cm²**	**19107,65 KPa**	
Deformació trencament:	**1,85 %**	**3,15 mm**	
Angle de trencament:	**90º**	**Tipus de comportament:**	**Rígid**

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Esglèsia nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T8B-S1 MA-1 de 9,6 a 10 m
Data de recepció: 21/07/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Graves fines a mitges amb matriu sorrenca color gris fosc. 2 graves molt grolleres.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 05/08/2009
Signatari

GEOLAB GAIA S.L. Passeig Mansuet 7 Collbató (08293) Tlf. 937779252

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L. **CIF: B-64539380**
Passeig Mansuet nº 7 **Tf: 93 777 92 52**
Collbató (08293) **FAX: 93 777 93 13**
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 24-07-09

Massa de mostra assajada (seca): 809,91 g

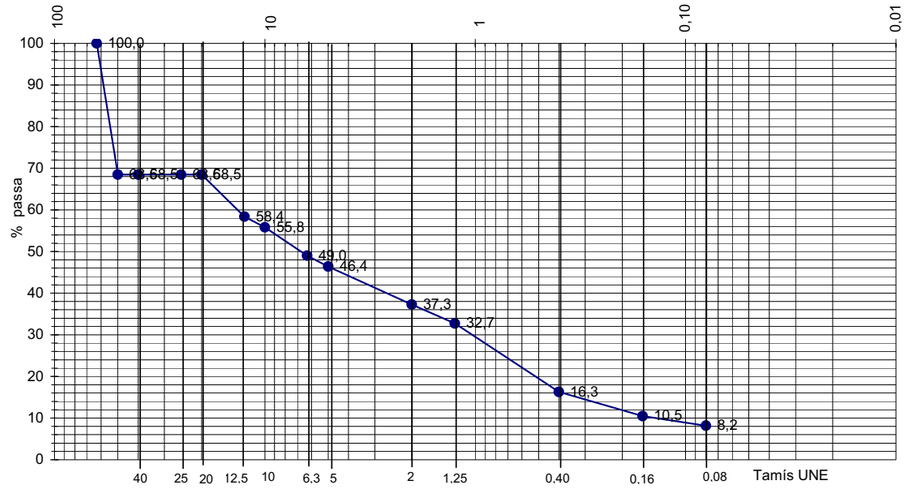
Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	(%)
100	0	0	808,5	100,0
80	0	0	808,5	100,0
63	0	0	808,5	100,0
50	255	255	553,6	68,5
40	0	0	553,6	68,5
25	0	0	553,6	68,5
20	0	0	553,6	68,5
12,5	81,57	81,57	472,0	58,4
10	20,68	20,68	451,4	55,8
6,3	55,01	55,01	396,3	49,0
5	21,18	21,18	375,2	46,4
2	73,66	73,66	301,5	37,3
1,25	10,54	36,75	264,8	32,7
0,4	38,18	133,11	131,6	16,3
0,16	13,46	46,93	84,7	10,5
0,08	5,35	18,65	66,1	8,2

Humitat higroscòpica

t+S+A	86,99 g
t+S	86,67 g
t	17,75 g
Humitat higroscòpica	0,46 %
Factor de correcció: f	0,9954
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	3,4864

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GP-GM
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	81,3
Coeficient de corbatura (Cc):	0,5



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0053/1**	Pàgina 3 de 3

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG

LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 24-07-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 24-07-09

Massa de sòl assajat, en g	5,02
% de material que passa pel UNE 2:	37,3

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,10**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,04**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,04 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,10 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **446**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0053/2**	Pàgina 1 de 1

Dades del peticionari: G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Telèfon: 973 331 212 NIF: B-25461443

Identificació de la mostra donada pel peticionari: I-3906-09/ M-2
Referència donada pel peticionari: N-230
Altres referències de la mostra: T10-S1 A-1 a -1,0 m
Data de recepció: 21/07/2009 **Orígen:** Missatgeria

Data de l'analítica: 24/07/2009

Recipient: Anaclin de 1500 ml **Quantitat:** 1500 ml
Observacions:
Olor: Inodor **Color:** Una mica groguenca

Informació addicional de l'analítica:

Conductivitat a 25 ºC:	1048	µS/cm	Temperatura:	25ºC	ºC
Duressa total:	80	mg/l CO_3Ca	Clorurs:	114	ppm Cl^-
Bicarbonats:	366	mg/l CO_3Ca	Calci:	29	ppm Ca^{2+}
CO_2 lliure total:	43	mg/l	Olis i greixos:	Negatiu	

PARAMETRES i RESULTATS (EHE, annex 5)

Paràmetres	Mètode	Resultat	Grau d'agressivitat
Valor del pH	pH-metre	**7,13**	Nul·la
Magnesi (Mg^{2+})	Complexiometria	**2** mg/l	Nul·la
Amoni (NH^{4+})	Fotòmetre	**0,5** mg/l	Nul·la
Sulfat (SO_4^{2-})	Gravimetria	**8** mg/l	Nul·la
CO_2 lliure agressiu	Valoració	**0** mg/l	Nul·la
Residu sec	Gravimetria	**784** mg/l	Nul·la

AVALUACIÓ

L'aigua té una agressivitat **NUL** pel formigó.

Segons article 37.3.4 de la instrucció EHE, el ciment **NO** ha de tenir la característica addicional de resistència als sulfats degut a la presència de sulfats en l'aigua.

Data d'emissió de l'informe: 05/08/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Marc Comas Nebot
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 1 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 1.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-1 OK
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T2B-S1 MA-1 de 7,2 a 7,5 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava heteromètrica de calcària-dolomia, de color negre, angulosa, amb vetes de calciat mil·limètriques. Matriu sorrenca de color gris.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 10-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 915,28 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	914,7	100,0
80	0	0	914,7	100,0
63	0	0	914,7	100,0
50	0	0	914,7	100,0
40	0	0	914,7	100,0
25	137	137	778,0	85,1
20	70	70	707,7	77,4
12,5	103,23	103,23	604,5	66,1
10	42,20	42,20	562,3	61,5
6,3	91,45	91,45	470,8	51,5
5	37,03	37,03	433,8	47,4
2	124,18	124,18	309,6	33,9
1,25	11,27	49,17	260,4	28,5
0,4	19,25	83,99	176,4	19,3
0,16	10,49	45,77	130,7	14,3
0,08	5,95	25,96	104,7	11,4

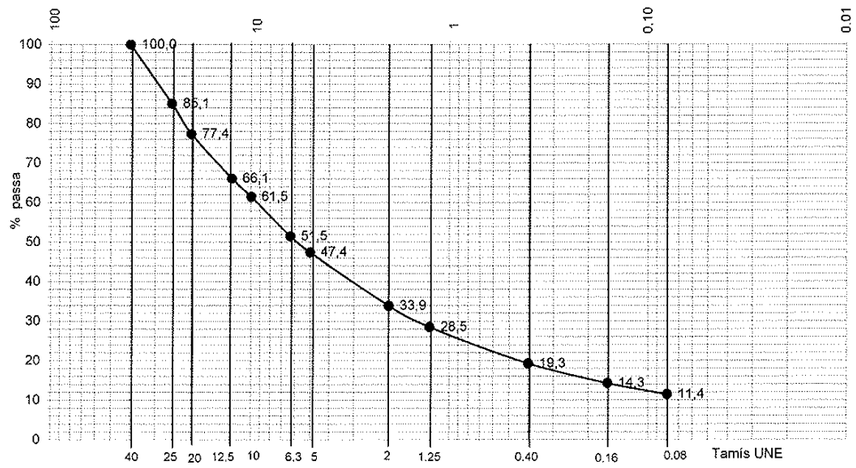
Humitat higroscòpica

t+S+A	78,17 g
t+S	78,05 g
t	17,57 g
Humitat higroscòpica	0,20 %
Factor de correcció: f	0,9980
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	4,3633

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	GP-GM
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	151,7
Coeficient de corbatura (Cc):	3,1

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG:	LÍMITS D'ATTERBERG		
LIMIT LÍQUID	**NORMA:** UNE 103103/94	LIMIT PLÀSTIC	**NORMA:** UNE 103104/94
Data d'assaig:	15-06-09		
RESULTAT:	**NO PLASTIC**		

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5
% de material que passa pel UNE 2:	33,9

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,01**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,00 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,01 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**34**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY	EHE
Data d'assaig:	13-07-09
Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	1,10

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**11,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-2
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T2B-S1 MA-2 de 28,7 a 29,0 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Barreja d'argila i sorra grollera a mitja, color negre, amb graves fines i alguna grava molt grollera. Forta olor a matèria orgànica.

OK

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/2	Pàgina 2 de 2

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,05
% de material que passa pel UNE 2:	45

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,09**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,04**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,05 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,11 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **490**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	2,30

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**23,00**

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/3	Pàgina 1 de 3

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-3 → T2B - S2
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T2AB-S2, MA-2 de 9,4 a 9,6 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava heteromètrica de calcària-dolomia de color gris-beige, anguloses, amb una mica de matriu sorrenca.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:
1 Grava molt grollera de 6x4 cm es retira per fer els assaigs.

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 10-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 482,93 g

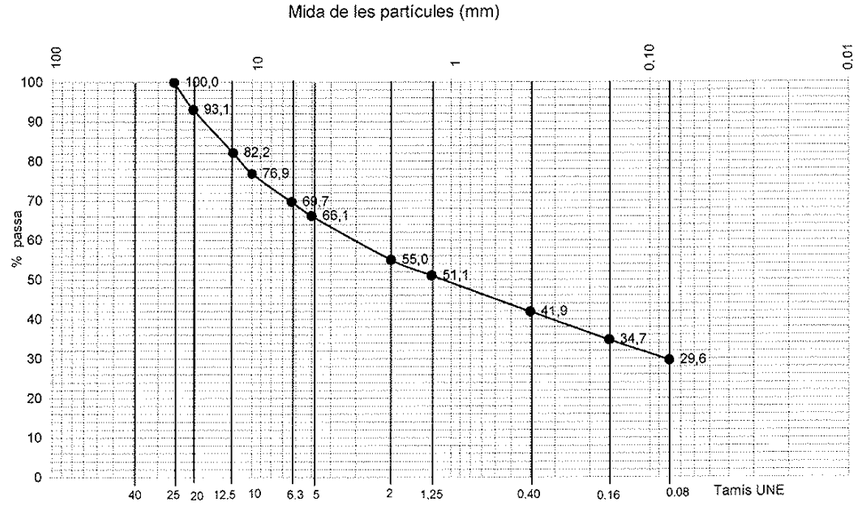
Tamis UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamis parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	481,8	100,0
80	0	0	481,8	100,0
63	0	0	481,8	100,0
50	0	0	481,8	100,0
40	0	0	481,8	100,0
25	0	0	481,8	100,0
20	33	33	448,5	93,1
12,5	52,44	52,44	396,1	82,2
10	25,75	25,75	370,3	76,9
6,3	34,35	34,35	336,0	69,7
5	17,38	17,38	318,6	66,1
2	53,40	53,40	265,2	55,0
1,25	4,30	19,23	246,0	51,1
0,4	9,86	44,08	201,9	41,9
0,16	7,75	34,65	167,3	34,7
0,08	5,52	24,68	142,6	29,6

Humitat higroscòpica

t+S+A	67,28 g
t+S	67,07 g
t	17,67 g
Humitat higroscòpica	0,43 %
Factor de correcció: f	0,9958
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	4,4710

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC-SM
HRB:	A-2-4 (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	



ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	2,40

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**24,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG

LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 15-06-09

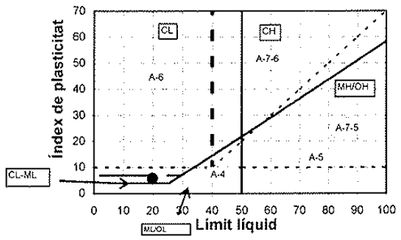
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	25	17
T+S+A (g)	28,80	30,19
T+S (g)	26,93	28,05
T (g)	17,62	17,76
Sòl (g)	9,31	10,29
Aigua (g)	1,87	2,14
Humitat (%)	20,1	20,8
Límit líquid:		**19,9**

LIMIT PLÀSTIC

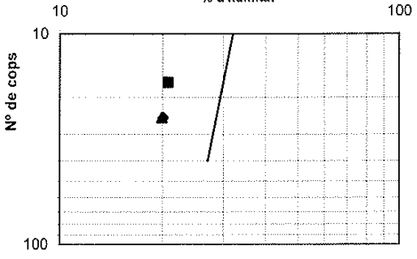
T+S+A (g)	22,05	22,84
T+S (g)	21,49	22,21
T (g)	17,56	17,73
Sòl (g)	3,93	4,48
Aigua (g)	0,56	0,63
Humitat (%)	14,2	14,1
Límit plàstic:		**14,1**

Índex de plasticitat: **5,8**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC-SM
HRB:
A-2-4 (0)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0148
% de material que passa pel UNE 2:	55

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,07**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,04**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,05 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,11 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**493**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13

Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0048/4**	Pàgina 1 de 3

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-4 → MA-1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: OK T3BC-S1 ~~SPT~~-2 de 5,0 a 5,6 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: SPT **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila de color vermellós amb zones groguenques, amb gravetes i alguna grava fina a mitja dispersa de gres i calcària, i sorra dispersa.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13

Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0048/4**	Pàgina 2 de 3

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 10-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 716,13 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	(%)
100	0	0	711,9	100,0
80	0	0	711,9	100,0
63	0	0	711,9	100,0
50	0	0	711,9	100,0
40	0	0	711,9	100,0
25	53	53	659,3	92,6
20	21	21	638,8	89,7
12,5	47,60	47,60	591,2	83,0
10	20,74	20,74	570,4	80,1
6,3	35,69	35,69	534,7	75,1
5	17,58	17,58	517,2	72,6
2	64,05	64,05	453,1	63,6
1,25	1,67	14,14	439,0	61,7
0,4	5,51	41,65	397,3	55,8
0,16	6,33	47,85	349,5	49,1
0,08	3,98	30,08	319,4	44,9

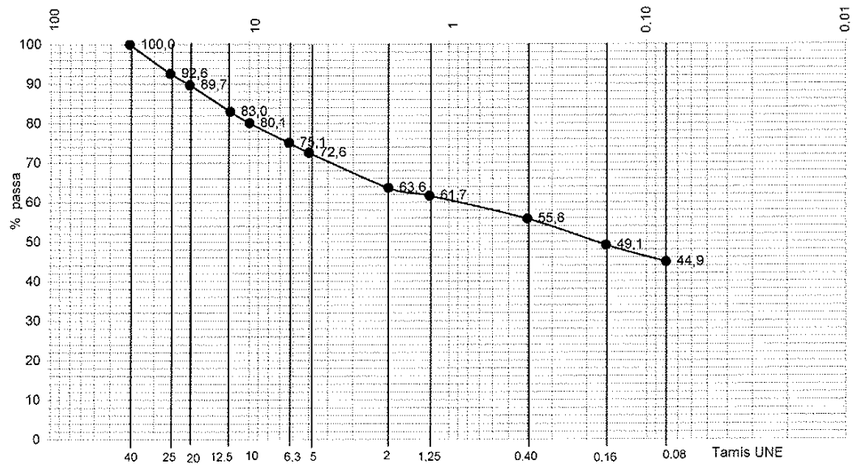
Humitat higroscòpica

t+S+A	73,27 g
t+S	72,76 g
t	17,64 g
Humitat higroscòpica	0,93 %
Factor de correcció: f	0,9908
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	7,5588

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC / GC
HRB:	A-6 (2,3)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	2,70

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**27,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/4	Pàgina 3 de 3

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 15-06-09

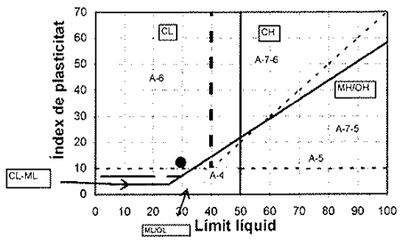
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	30	21
T+S+A (g)	30,72	32,72
T+S (g)	27,77	29,24
T (g)	17,64	17,68
Sòl (g)	10,13	11,56
Aigua (g)	2,95	3,48
Humitat (%)	29,1	30,1
Límit líquid:		**29,6**

LIMIT PLÀSTIC

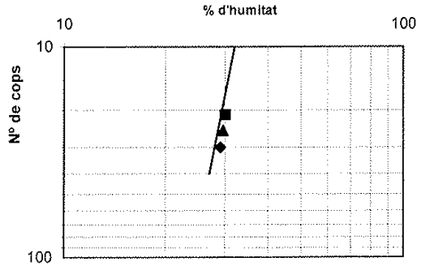
T+S+A (g)	23,05	22,29
T+S (g)	22,25	21,59
T (g)	17,63	17,58
Sòl (g)	4,62	4,01
Aigua (g)	0,80	0,70
Humitat (%)	17,3	17,5
Límit plàstic:		**17,3**

Índex de plasticitat:	**12,3**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC / GC
HRB:
A-6 (2,3)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0363
% de material que passa pel UNE 2:	63,6

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,08**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,05**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,06 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,14 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**631**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/5	Pàgina 1 de 3

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-5 → T3BC-S1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T3C-S1 ~~M-1~~ de 10,2 a 10,4 m → MA-2
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava heteromètrica angulosa, fracció grollera abundant, poligènica, de gres vermell i ocre, granitoid, calcària,...) una mica de matriu sorrenca marró clar.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 10-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 962,11 g

Tamis UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamis parcial (g)	Retingut tamis total (g)	Passa en mostra total (g)	(%)
100	0	0	960,2	100,0
80	0	0	960,2	100,0
63	0	0	960,2	100,0
50	0	0	960,2	100,0
40	151	151	809,2	84,3
25	139	139	670,3	69,8
20	154	154	516,1	53,7
12,5	23,31	23,31	492,8	51,3
10	58,80	58,80	434,0	45,2
6,3	22,61	22,61	411,3	42,8
5	78,78	78,78	332,6	34,6
2	51,71	51,71	280,9	29,3
1,25	3,90	24,17	256,7	26,7
0,4	8,77	54,36	202,3	21,1
0,16	5,56	34,46	167,9	17,5
0,08	3,45	21,39	146,5	15,3

Humitat higroscòpica

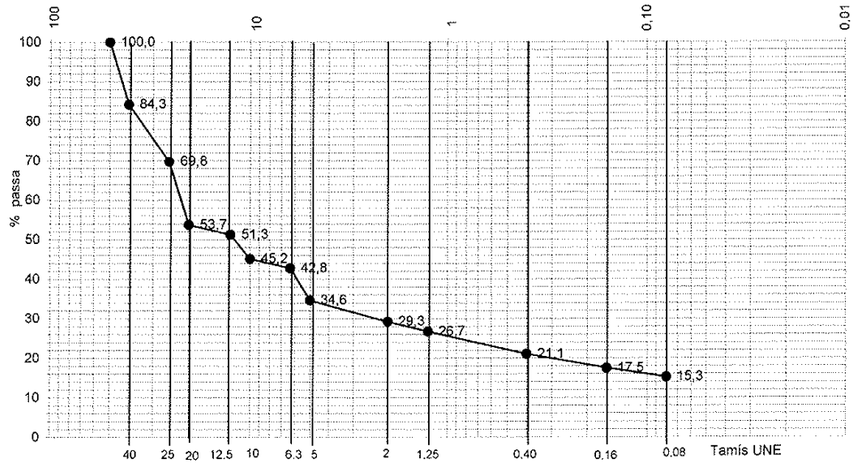
t+S+A	76,35 g
t+S	75,95 g
t	17,61 g
Humitat higroscòpica	0,69 %
Factor de correcció: f	0,9932
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	6,1986

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande): GM
HRB: A-1-b / A-1-a (0)

Coeficient d'uniformitat (Cu):
Coeficient de corbatura (Cc):

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 15-06-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5
% de material que passa pel UNE 2:	29,3

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,01**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,00**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,00 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,01 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**29**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	0,30

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**3,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/6	Pàgina 1 de 3

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef. 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-6 → T3BC-S1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T3C-S1 MP-1 de 24,0 a 24,2 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Inalterada **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila de color vermell i groguenc, amb abundants nuclis de guix

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/6	Pàgina 2 de 3

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,008
% de material que passa pel UNE 2:	85

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**9,08**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**7,72**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **9,26 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **19,92 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **92635**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	3,90

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**39,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: COMPRESSIÓ SIMPLE **NORMA:** UNE 103400/93

Data d'assaig: 25/06/2009 Tipus de mostra: **INTACTA**

Velocitat de deformació unitària: **2,59 mm/min** Tipus de mesura de força: Cél·lula de càrrega de 50 KN

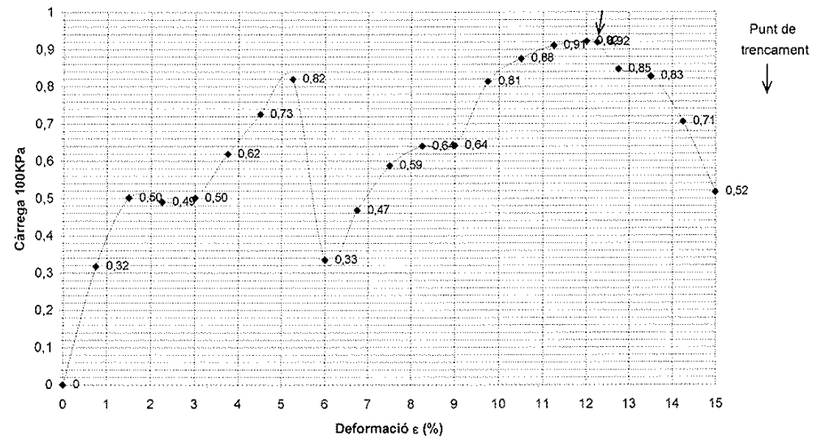
Dades de la mostra:

Diàmetre:	7,37 cm	Pes humit:	1491,17 g
Secció:	42,64 cm²	Humitat:	8,6 %
Longitud:	17,27 cm	Densitat humida:	2,03 g/cm³
Volum:	736,37 cm³	Densitat seca:	1,87 g/cm³

Forma de trencament



Temps (min) lectures	Càrregues lectures	Càrrega axial (Kp)	Deformació Lectura (mm)	Deformació unitària (ε)	1-ε	Secció corregida (cm²)	Tensió Kp/cm²
0,50	134	13,66	1,30	0,008	0,993	42,96	0,32
1,00	213	21,72	2,59	0,015	0,985	43,29	0,50
1,50	210	21,41	3,89	0,023	0,978	43,62	0,49
2,00	216	22,03	5,18	0,030	0,970	43,96	0,50
2,50	269	27,43	6,48	0,038	0,963	44,30	0,62
3,00	318	32,43	7,77	0,045	0,955	44,65	0,73
3,50	362	36,91	9,07	0,053	0,948	45,00	0,82
4,00	149	15,19	10,36	0,060	0,940	45,36	0,33
4,50	210	21,41	11,66	0,068	0,933	45,73	0,47
5,00	266	27,12	12,95	0,075	0,925	46,10	0,59
5,50	292	29,77	14,25	0,083	0,918	46,47	0,64
6,00	295	30,08	15,54	0,090	0,910	46,86	0,64
6,50	377	38,44	16,84	0,098	0,903	47,25	0,81
7,00	409	41,70	18,13	0,105	0,895	47,64	0,88
7,50	429	43,74	19,43	0,113	0,888	48,04	0,91
8,00	438	44,66	20,72	0,120	0,880	48,45	0,92
8,17	438	44,66	21,16	0,123	0,877	48,59	0,92
8,50	406	41,40	22,02	0,128	0,873	48,87	0,85
9,00	400	40,79	23,31	0,135	0,865	49,29	0,83
9,50	344	35,08	24,61	0,143	0,858	49,72	0,71
10,00	254	25,90	25,91	0,150	0,850	50,16	0,52



RESULTATS

Càrrega de trencament:	**0,92 Kg/cm²**		**90,14 KPa**
Deformació trencament:	**12,25 %**		**21,16 mm**
Angle de trencament:	**89º**	**Tipus de comportament:**	**Fràgil**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-7 → T5A-S1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T5AC-S1 MA-1 de 3,7 a 4,0 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila vermella amb sorra i abundants gravetes de pissara i alguna grava molt dispersa. Bastant compacta

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/7	Pàgina 2 de 3

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 10-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 501,47 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	(%)
100	0	0	497,5	100,0
80	0	0	497,5	100,0
63	0	0	497,5	100,0
50	0	0	497,5	100,0
40	0	0	497,5	100,0
25	0	0	497,5	100,0
20	25	25	472,5	95,0
12,5	5,03	5,03	467,5	94,0
10	7,75	7,75	459,7	92,4
6,3	5,99	5,99	453,7	91,2
5	52,88	52,88	400,8	80,6
2	68,99	68,99	331,9	66,7
1,25	7,76	31,04	300,8	60,5
0,4	11,99	47,96	252,9	50,8
0,16	5,95	23,80	229,1	46,0
0,08	5,15	20,60	208,5	41,9

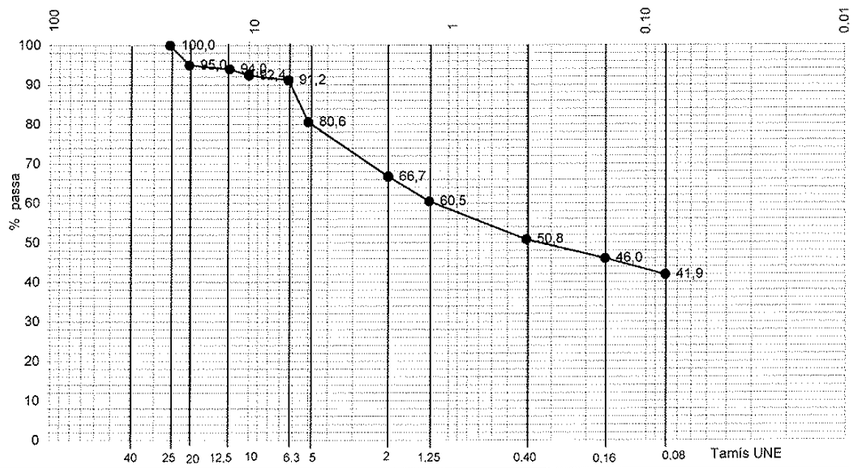
Humitat higroscòpica

t+S+A	87,70 g
t+S	86,87 g
t	17,54 g
Humitat higroscòpica	1,20 %
Factor de correcció: f	0,9882
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	3,9999

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC
HRB:	A-6 (2,1)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	4,30

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**43,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/7	Pàgina 3 de 3

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 15-06-09

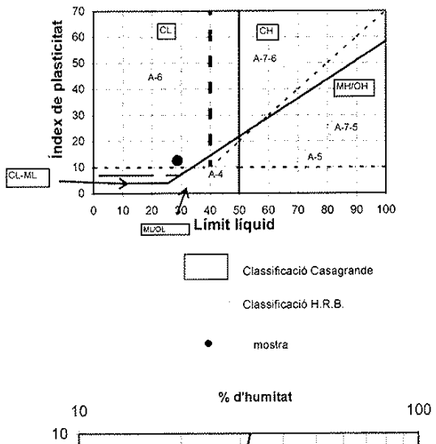
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	31	24
T+S+A (g)	29,75	30,47
T+S (g)	27,15	27,53
T (g)	17,73	17,56
Sòl (g)	9,42	9,97
Aigua (g)	2,60	2,94
Humitat (%)	27,6	29,5
Límit líquid:		**28,8**

LIMIT PLÀSTIC

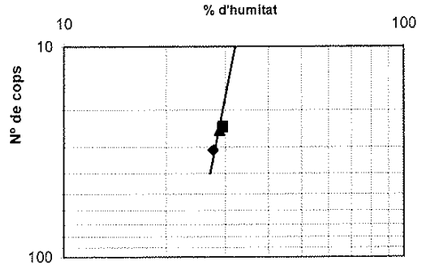
T+S+A (g)	21,06	21,93
T+S (g)	20,59	21,36
T (g)	17,70	17,87
Sòl (g)	2,89	3,49
Aigua (g)	0,47	0,57
Humitat (%)	16,3	16,3
Límit plàstic:		**16,2**

Índex de plasticitat:	**12,6**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC
HRB:
A-6 (2,1)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5
% de material que passa pel UNE 2:	66,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,01**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,01**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,01 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,01 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**67**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-8 → T5A-S1
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T5C-S1 MA-2 de 13,2 a 13,4 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Inalterada **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila carbonatada de color ocre amb graves mitges i fines disperses, i sorra mitja a grollera. Graves de marga gris i calcària.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:
1 grava molt grollera de 5x5x3 es retira per fer assaigs.

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 10-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 504,97 g

Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	(%)
100	0	0	503,3	100,0
80	0	0	503,3	100,0
63	0	0	503,3	100,0
50	0	0	503,3	100,0
40	0	0	503,3	100,0
25	27	27	476,1	94,6
20	0	0	476,1	94,6
12,5	57,10	57,10	419,0	83,3
10	6,61	6,61	412,4	81,9
6,3	18,52	18,52	393,9	78,3
5	11,62	11,62	382,3	75,9
2	36,51	36,51	345,7	68,7
1,25	2,84	22,22	323,5	64,3
0,4	4,76	37,24	286,3	56,9
0,16	3,27	25,58	260,7	51,8
0,08	2,66	20,81	239,9	47,7

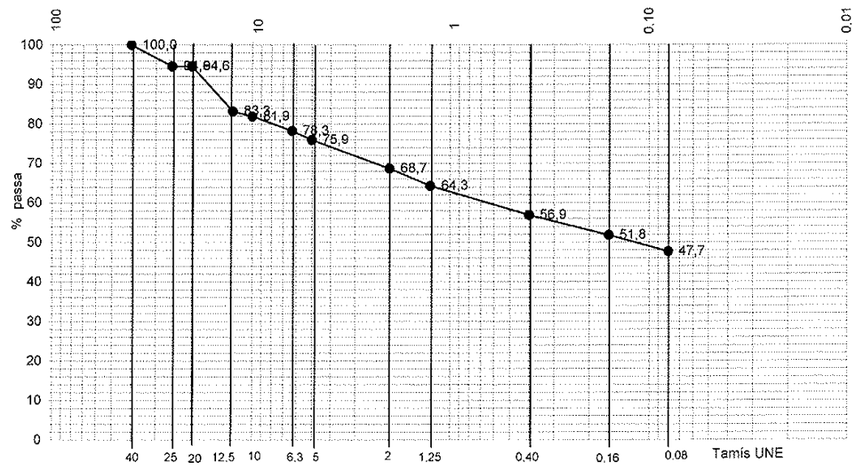
Humitat higroscòpica

t+S+A	63,79 g
t+S	63,57 g
t	17,81 g
Humitat higroscòpica	0,48 %
Factor de correcció: f	0,9952
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	7,8228

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC
HRB:	A-4 (2,5)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	

Mida de les partícules (mm)



ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY EHE

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	1,20

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**12,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0048/8**	Pàgina 3 de 3

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 15-06-09

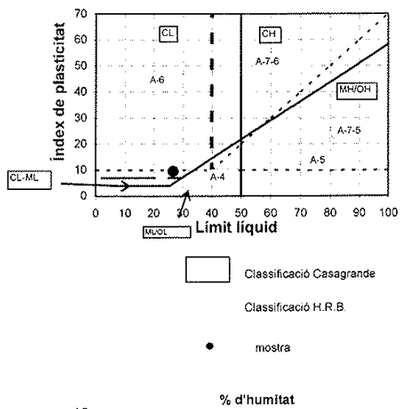
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	31	17
T+S+A (g)	32,57	30,10
T+S (g)	29,55	27,35
T (g)	17,77	17,70
Sòl (g)	11,78	9,65
Aigua (g)	3,02	2,75
Humitat (%)	25,6	28,5
Límit líquid:		**26,7**

LIMIT PLÀSTIC

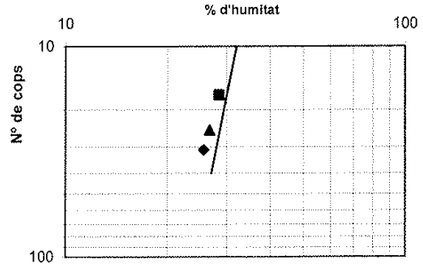
T+S+A (g)	20,54	20,80
T+S (g)	20,09	20,34
T (g)	17,54	17,61
Sòl (g)	2,55	2,73
Aigua (g)	0,45	0,46
Humitat (%)	17,6	16,8
Límit plàstic:		**17,2**

Índex de plasticitat:	**9,5**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC
HRB:
A-4 (2,5)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0051
% de material que passa pel UNE 2:	68,7

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,08**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,06**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,07 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,15 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**686**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0048/9**	Pàgina 1 de 3

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-9 OK
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T7A-S1, MA-1 de 4,8 a 5,0 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila gris fosc-negre amb abundants gravetes, i algunes graves mitges a grolleres disperses poligèniques (metamòrfiques, quars, calcària)

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Granulometria per tamissat segons UNE 103101/95
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 11-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 569,13 g

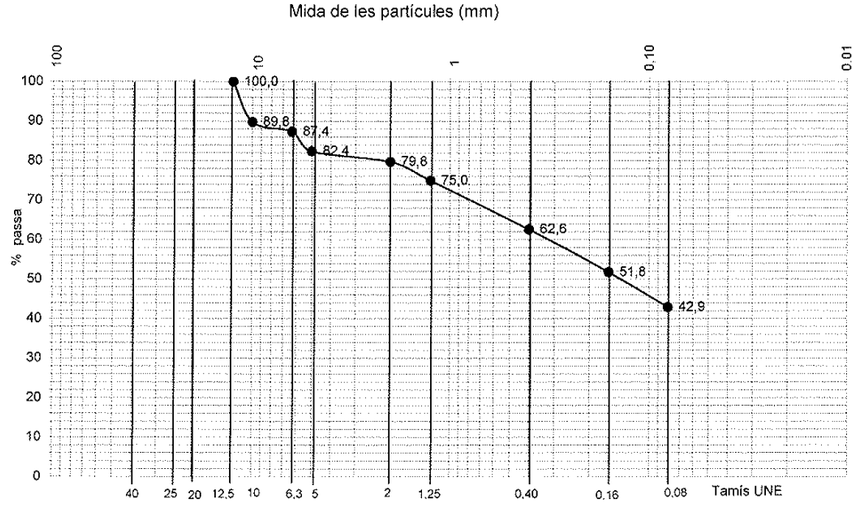
Tamís UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total (%)
100	0	0	566,6	100,0
80	0	0	566,6	100,0
63	0	0	566,6	100,0
50	0	0	566,6	100,0
40	0	0	566,6	100,0
25	0	0	566,6	100,0
20	0	0	566,6	100,0
12,5	0,00	0,00	566,6	100,0
10	57,98	57,98	508,6	89,8
6,3	13,53	13,53	495,1	87,4
5	28,18	28,18	466,9	82,4
2	15,04	15,04	451,8	79,8
1,25	4,33	27,02	424,8	75,0
0,4	11,24	70,13	354,7	62,6
0,16	9,83	61,33	293,4	51,8
0,08	8,04	50,16	243,2	42,9

Humitat higroscòpica

t+S+A	86,83 g
t+S	86,44 g
t	17,63 g
Humitat higroscòpica	0,57 %
Factor de correcció: f	0,9944
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	6,2392

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SC-SM
HRB:	A-4 (1,6)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	
Coeficient de corbatura (Cc):	



ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	0,90

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**9,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 15-06-09

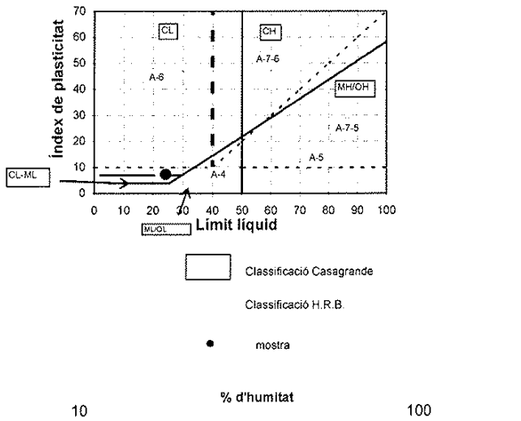
LIMIT LÍQUID

Nº de cops	34	21
T+S+A (g)	34,90	29,98
T+S (g)	31,65	27,52
T (g)	17,81	17,64
Sòl (g)	13,84	9,88
Aigua (g)	3,25	2,46
Humitat (%)	23,5	24,9
Límit líquid:		**24,3**

LIMIT PLÀSTIC

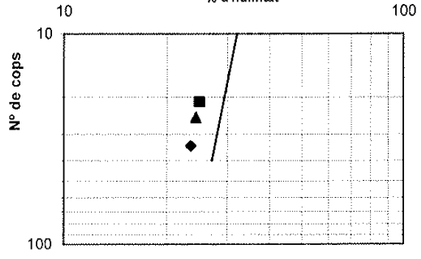
T+S+A (g)	23,43	26,34
T+S (g)	22,59	25,07
T (g)	17,63	17,62
Sòl (g)	4,96	7,45
Aigua (g)	0,84	1,27
Humitat (%)	16,9	17,0
Límit plàstic:		**16,9**

Índex de plasticitat: **7,4**



Classificació del sòl:

USCS (Casagrande)
SC-SM
HRB:
A-4 (1,6)



ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,02
% de material que passa pel UNE 2:	79,8

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,02**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,02**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}:	**0,02 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$:	**0,05 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec:	**238**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13

Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/10	Pàgina 1 de 2

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-10 Ok
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T7A-S1, MA-2 de 12,2 a 12,4 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Argila negra amb abundant sorra grollera de pisssarra i algunes graves heteromètriques disperses. Conté filaments blancs.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13

Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	Identificació de l'informe: MO0048/10	Pàgina 2 de 2

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,05
% de material que passa pel UNE 2:	65

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,02**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,02**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,02 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,04 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **193**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	0,20

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**2,00**

Aquest document consta de 2 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 2.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-11 OK
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T9-S1, MA-1 de 3,6 a 4,0 m
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Representativa **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Grava heteromètrica angulosa a subangulosa poligènica amb matriu de sorra grollera i gravetes molt abundants.

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació de la humitat segons UNE 103300/93
X Determinació dels límits líquid i plàstic segons UNE 103103/94 i UNE 103104/93
X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT **NORMA:** UNE 103101/95

Data de l'assaig: 11-06-09

Massa de mostra assajada (seca): 1704,86 g

Tamis UNE Designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut tamís total (g)	Passa en mostra total (g)	(%)
100	0	0	1700,4	100,0
80	0	0	1700,4	100,0
63	0	0	1700,4	100,0
50	0	0	1700,4	100,0
40	0	0	1700,4	100,0
25	157	157	1543,8	90,8
20	98	98	1446,0	85,0
12,5	227,15	227,15	1218,9	71,7
10	78,45	78,45	1140,4	67,1
6,3	116,79	116,79	1023,6	60,2
5	50,68	50,68	972,9	57,2
2	138,14	138,14	834,8	49,1
1,25	13,99	149,29	685,5	40,3
0,4	30,88	329,52	356,0	20,9
0,16	13,62	145,34	210,7	12,4
0,08	4,77	50,90	159,8	9,4

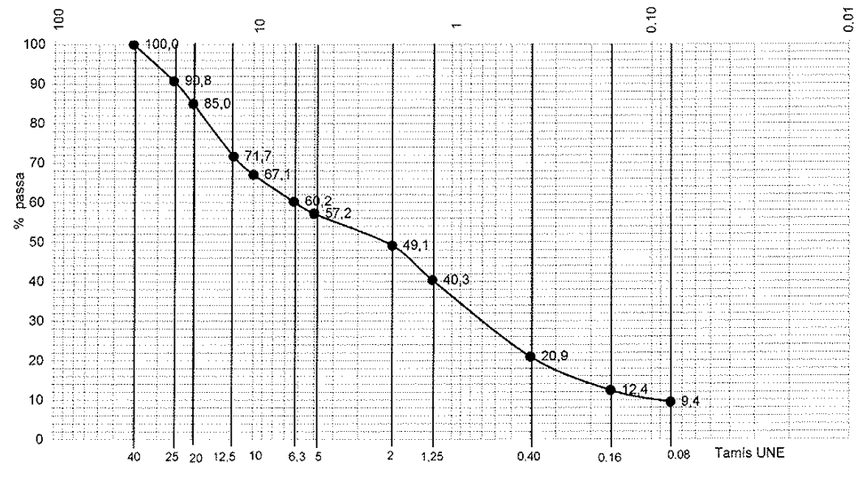
Humitat higroscòpica

t+S+A	105,94 g
t+S	105,47 g
t	17,78 g
Humitat higroscòpica	0,54 %
Factor de correcció: f	0,9947
Factor de correcció f_1 =	1,0000 %
Factor de correcció f_2 =	10,6711

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL

USCS (Casagrande):	SP-SM
HRB:	A-1-a (0)
Coeficient d'uniformitat (Cu):	63,0
Coeficient de corbatura (Cc):	0,8

Mida de les partícules (mm)



Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0048/11**	Pàgina 3 de 3

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG
LIMIT LÍQUID **NORMA:** UNE 103103/94 LIMIT PLÀSTIC **NORMA:** UNE 103104/94

Data d'assaig: 15-06-09

RESULTAT: **NO PLASTIC**

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0235
% de material que passa pel UNE 2:	49,1

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,17**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,09**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,10 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,22 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **1026**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	2,60

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**26,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

INFORME D'ASSAIG Segons Norma UNE 66803/89	**Identificació de l'informe: MO0048/12**	Pàgina 1 de 3

Dades del client

G3 D.T.
C/ Església nº 18 (ELS OMELLS DE NA GAIÀ 43449)
Tef: 973 331 212 NIF: B-25461443

Referències de la mostra

Referència de la mostra donada pel client: I-3906-09/ M-12
Lloc de recollida de la mostra: N-230
Altres referències de la mostra: T9-S1, MP-1
Data de recepció: 02/06/2009 **Origen:** Missatgeria
Tipus de mostra: Inalterada **Cops de clava:** No es disposa de dades
Descripció de la mostra: Granit de color gris, molt dur, amb algunes fractures subhoritzontals grollera i gravetes molt abundants.

OK

Treballs sol·licitats i realitzats:

X Determinació del contingut en sulfats solubles segons UNE 103201/96 i 103202/95
X Assaig d'acidessa Baumann-Gully (EHE)
X Assaig de compressió simple segons UNE 103400/93

Els resultats dels assaigs queden reflectits en el/s full/fulls següent/s de l'informe.

OBSERVACIONS FETES PEL CLIENT:

OBSERVACIONS FETES AL LABORATORI:
Els assaigs de sulfats i Baumann-Gully es fan de la mostra molturada.

Data d'emissió de l'informe: 16/07/2009
Signatari

Rafael de Amos Espinosa
Director Tècnic

Elisabet de Amos Espinosa
Cap del Laboratori

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES D'UN SOL **NORMA:** UNE 103201/96

Data d' assaig: 30-06-09

Massa de sòl assajat, en g	5,0019
% de material que passa pel UNE 2:	100

RESULTATS

Contingut en sulfats solubles de la quantitat analitzada (% SO3):	**0,04**
Contingut en sulfats solubles respecte mostra original (% SO3):	**0,04**

Equivalències del resultat respecte de la mostra total:

Expressat en SO_4^{2-}: **0,05 %**
Expressat en $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: **0,11 %**
Expressat en mg SO_4^{2-} per kg sòl sec: **500**

ASSAIG D'ACIDESSA BAUMANN-GULLY **EHE**

Data d'assaig: 13-07-09

Massa de la mostra en Kg:	0,100
Volum de NaOH (1 N) empleat en ml:	1,60

RESULTATS

Acidessa Baumann-Gully (ml NaOH / kg de sòl sec)	**16,00**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

GEOLAB GAIA S.L.
Passeig Mansuet nº 7
Collbató (08293)
CIF: B-64539380
Tf: 93 777 92 52
FAX: 93 777 93 13
Laboratori Acreditat per la DGAP segons resolució del 15 de Juliol de 2008 (Ref. 06213GTL08(B))

ASSAIG: COMPRESSIÓ SIMPLE **NORMA:** UNE 103400/93

Data d'assaig: 25/06/2009 Tipus de mostra: **INTACTA**

Velocitat de deformació unitària: **1,50 mm/min** Tipus de mesura de força: Cèl·lula de càrrega de 50 KN

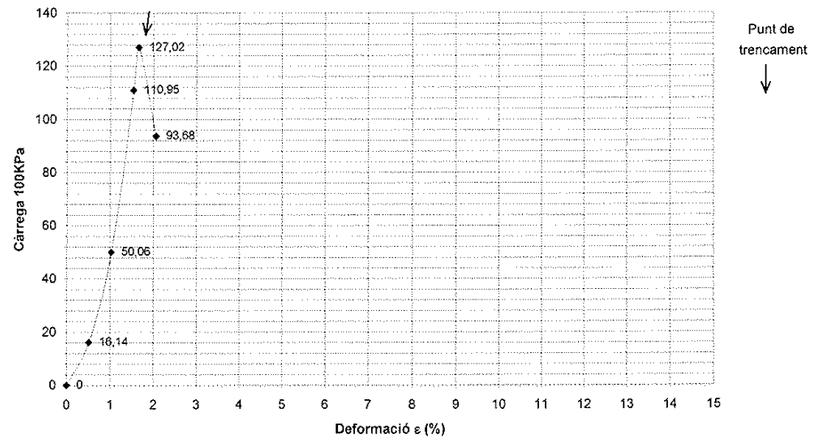
Dades de la mostra:

Diàmetre:	7,1 cm	Pes humit:	1491,17 g
Secció:	39,57 cm²	Humitat:	8,6 %
Longitud:	14,52 cm	Densitat humida:	2,60 g/cm³
Volum:	574,58 cm³	Densitat seca:	2,39 g/cm³

Forma de trencament



Temps (min) lectures	Càrregues lectures	Càrrega axial (Kp)	Defomació Lectura (mm)	Deformació unitaria (ε)	1-ε	Secció corregida (cm²)	Tensió Kp/cm²
0,50	6298	642,19	0,75	0,005	0,995	39,78	16,14
1,00	19630	2001,63	1,50	0,010	0,990	39,98	50,06
1,50	43732	4459,26	2,25	0,015	0,985	40,19	110,95
1,62	50131	5111,76	2,42	0,017	0,983	40,24	127,02
2,00	37120	3785,05	2,99	0,021	0,979	40,40	93,68

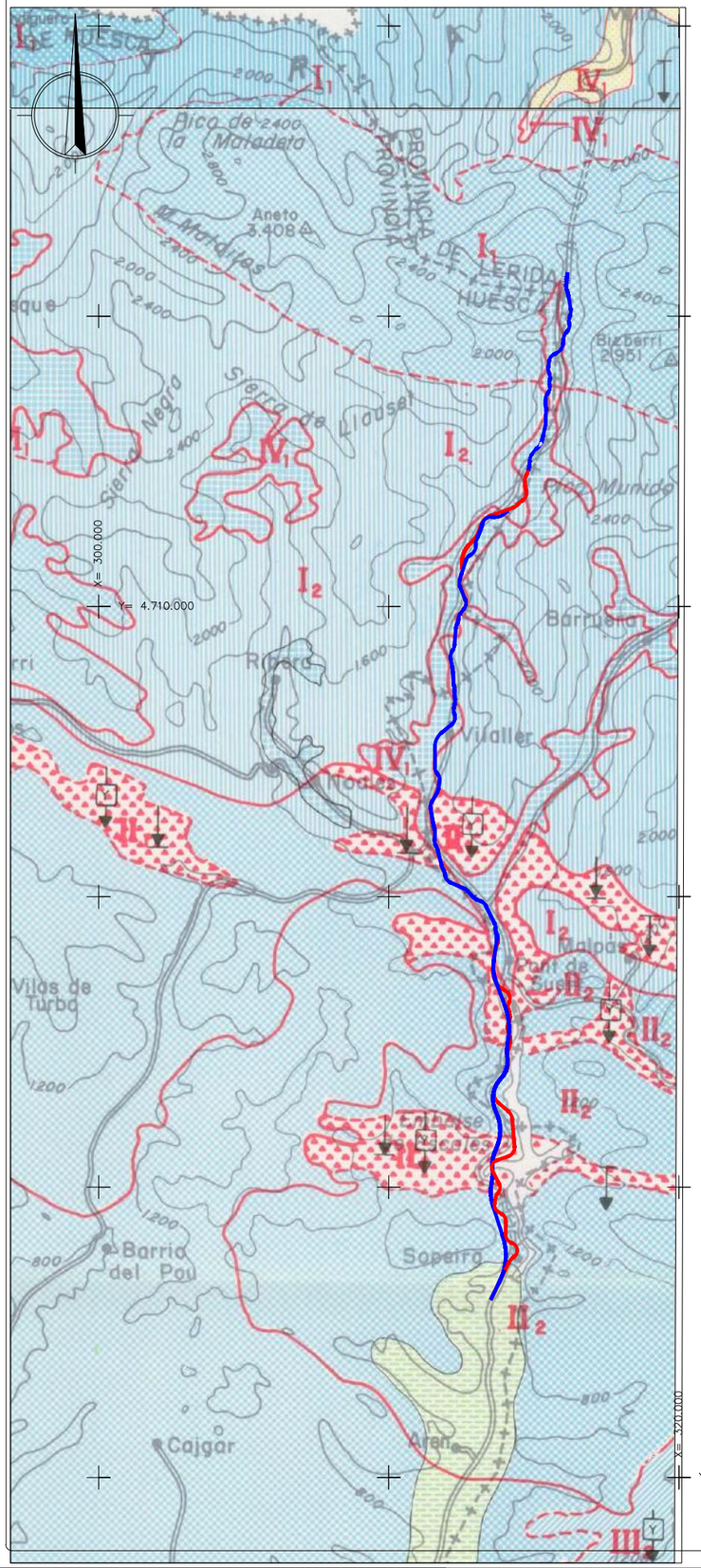


RESULTATS

Càrrega de trencament:	**127,02 Kg/cm²**		**12457,20 KPa**
Deformació trencament:	**1,67 %**		**2,42 mm**
Angle de trencament:	**83º**	**Tipus de comportament:**	**Rígid**

Aquest document consta de 3 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 3.
La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.
Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

Apéndice nº8
MAPA DE PROBLEMÁTICA GEOTÉCNICA



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I NUCLEO MONTAÑOSO PALEOZOICO ZONA AXIAL	I_1 ROCAS PLUTONICAS	El Area está formada por los afloramientos de rocas plutónicas, en general de naturaleza granítica, recubiertas de un suelo de tipo coluvial con potencias variables. Litológicamente es una zona favorable, con condiciones morfológicas entre abruptas y montañosas. Impermeable con escaso drenaje interno por fisuración y drenaje externo fácil por escorrentía superficial muy activa y parcialmente por filtración en las zonas de alteración de naturaleza arenosa. Capacidad de carga alta y asientos nulos. Las condiciones constructivas son desfavorables por la presencia de materiales inestables en condiciones naturales y bajo la acción del hombre con posibles deslizamientos y desprendimientos.
	I_2 PALEOZOICO	El Area comprende la totalidad de los afloramientos paleozoicos de la Hoja. Predominan los esquistos, pizarras y cuarcitas y las rocas carbonatadas calizo-dolomíticas, en general con la presencia de los suelos coluviales que revisten gran importancia por su condición de inestables. El Area es montañosa y su litología es aceptable salvo los tramos esquistosos y pizarrosos con problemas de deslizamientos a favor de los planos de pizarrosidad. En general los materiales son impermeables con drenaje interno escaso por fisuración y localmente carstificación y el drenaje externo favorable por escorrentía superficial activa. Capacidad de carga de media a alta e inexistencia de asientos. Las condiciones constructivas son en general desfavorables con problemas de tipo geomorfológico y litológicos con deslizamientos y desprendimientos tanto en condiciones naturales como bajo la acción del hombre.
II MESOZOICO TECTONIZADO	II_1 FACIES YESIFERAS MESOZOICAS	Este Area queda constituida por los afloramientos del Keuper arcilloso-yesífero recubiertos por un suelo de potencias variables. La litología es muy desfavorable, sus materiales son impermeables pudiendo sufrir disolución y cuando por topografía la escorrentía superficial es activa acarcavamientos y abarrancamientos. Capacidad de carga muy baja y asientos muy elevados, son de prever aguas de gran agresividad. Las condiciones constructivas son muy desfavorables con problemas litológicos, geomorfológicos, geotécnicos e hidrológicos.
	II_2 MESOZOICOS DETRITICO-CALCAREOS	Quedan en este Area englobados todos los afloramientos mesozoicos con la excepción de los tramos yesíferos del Keuper. Es frecuente la presencia de coluviales con potencias variables. La topografía varía de intermedia a montañosa lo que condiciona un buen drenaje por escorrentía superficial activa mientras que el drenaje interno es aceptable con materiales en general semipermeables por fisuración, filtración y localmente carstificación. Las características geotécnicas son aceptables con capacidad de carga de media a alta y no se prevé la producción de asientos. Las condiciones constructivas son en general desfavorables por problemas de tipo geomorfológico aunque también pueden aparecer localmente problemas hidrológicos y geotécnicos.
III MATERIALES TERCIARIOS PRE Y POSTOROGENICOS	III_1 CUENCAS TERCIARIAS DETRITICO-CALCAREAS	Este Area comprende materiales calcáreos y detríticos con morfologías entre planas y montañosas. La litología es aceptable con problemas locales de deslizamiento en las facies flysch y de desprendimientos de los suelos coluviales presentes en la mayoría del Area. La permeabilidad de los materiales es aceptable con drenaje interno escaso y superficial fácil por escorrentía activa. Las condiciones geotécnicas son medias con problemas de capacidad de carga y asientos. Las condiciones constructivas varían principalmente en relación con el tipo de material y la topografía siendo en general de aceptables a desfavorables.
	III_2 TERCIARIO CONTINENTAL YESIFERO	El Area está constituida por los afloramientos detrítico-yesíferos terciarios. La litología en general comprende margas, areniscas, conglomerados y yesos con problemas producidos por estos últimos. La topografía está comprendida entre plana e intermedia, la permeabilidad es buena tanto interna como externamente con problemas de agresividad de aguas y disolución. Las características geotécnicas son medias con capacidad de carga no muy alta y posibles asientos. Sus condiciones constructivas son desfavorables con problemas litológicos y geotécnicos.
IV CUATERNARIO	IV_1	El Area la constituyen las formaciones cuaternarias de distinta génesis y naturaleza. Dominan los materiales sueltos, arenas, gravas, y arcillas con problemas debidos a su movilidad. La morfología es variable. Drenaje interno en general muy bueno por percolación. Capacidad de carga media a alta y asientos posibles de no gran importancia. Las condiciones constructivas son en general desfavorables por la movilidad de estos materiales sobre todo los conos de deyección y los aluviales en zonas de cabecera de los ríos de la Hoja. Los aluviales, morrenas y terrazas no deben presentar este tipo de problemas y sus condiciones constructivas serán de aceptables a favorables.

CRITERIOS DE CLASIFICACION

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS TIPO	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De capacidad de Carga	Yesos Y
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)		De Asientos	
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		Presencia de sulfatos	
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)			
Muy desfavorables		Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)				

LEYENDA

C. CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	C. CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	C. CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES	C. CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES
Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológico	Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d.)
Problemas de tipo Geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d.)
		Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico	
		Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico y Geotécnico (p.d.)	
		Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d.)	

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA — SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTE, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CATALUÑA

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO: Fdo. JUAN ANTONIO ROMERO LACASA

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: Meta Engineering — Fdo. JOSEP OLIVELLA NADALES, ESTHER MAS LORENTE

CLAVE: EI2-E-207

TITULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO. ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA

FECHA: FEBRERO 2022

NOMBRE DEL FICHERO: MG.DWG

ESCALA: 1:100000

ORIGINAL A1

ESCALA GRAFICA: 0 — 4000m

DESIGNACION DEL PLANO: MAPA GEOTÉCNICO

N. DE PLANO: MG

HOJA 1. DE 1.

Apéndice nº 9

FICHAS DE DESMONTES

INVENTARIO DE DESMONTES

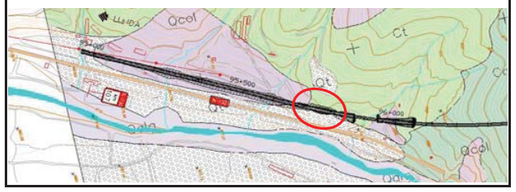
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1A	Desmonte Nº:	D1

Margen izquierdo P.K.:	95+921	hasta P.K.:	95+800
Margen derecho P.K.:	95+971	hasta P.K.:	95+790

Litología:

El material de fondo de desmonte corresponde a una intercalación de areniscas y lutitas de la unidad Ct.

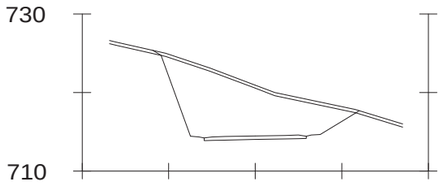
Situación:



Longitud margen izquierdo:	130m	Altura máxima margen izquierdo:	11m
Longitud margen derecho:	65m	Altura máxima margen derecho:	3m
Investigaciones realizadas:	T-227, T228		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	3H:2V
Excavabilidad:	100% ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=95+760



INVENTARIO DE DESMONTES

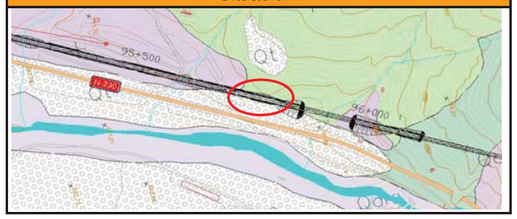
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D2

Margen izquierdo P.K.:	95+865	hasta P.K.:	96+045
Margen derecho P.K.:	95+975	hasta P.K.:	96+030

Litología:

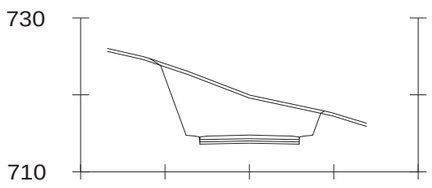
El material de fondo de desmonte corresponde a margas y areniscas de la unidad Ct. Superficialmente aparecen depósitos de las terrazas aluviales del Río Noguera-Ribagorzana (Qt).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	180m	Altura máxima margen izquierdo:	9m
Longitud margen derecho:	55m	Altura máxima margen derecho:	3,5m
Investigaciones realizadas:	T-227, T-228		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	100% ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=95+760



INVENTARIO DE DESMONTES

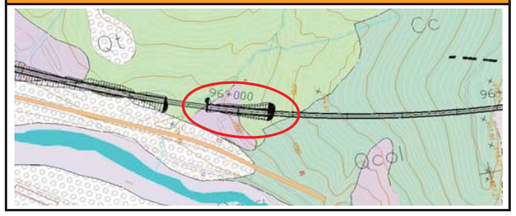
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1A	Desmonte Nº:	D3

Margen izquierdo P.K.:	95+960	hasta P.K.:	96+060
Margen derecho P.K.:	95+965	hasta P.K.:	96+060

Litología:

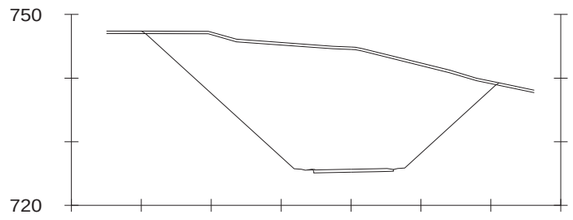
El material de fondo de desmonte corresponde a una intercalación de areniscas y lutitas de la unidad Ct. Coincide con el emboquille sur del Túnel 96.1A.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	100m	Altura máxima margen izquierdo:	26m
Longitud margen derecho:	95m	Altura máxima margen derecho:	14,5m
Investigaciones realizadas:	T1-S1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	100% ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=96+040



INVENTARIO DE DESMONTES

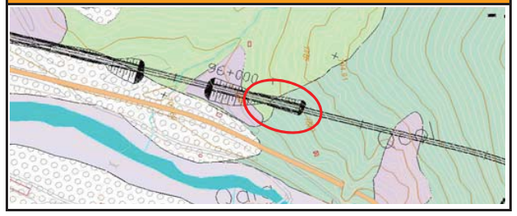
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D4

Margen izquierdo P.K.:	96+270	hasta P.K.:	96+345
Margen derecho P.K.:	96+290	hasta P.K.:	96+345

Litología:

El material de fondo de desmonte corresponde a una intercalación de areniscas y lutitas de la unidad Ct

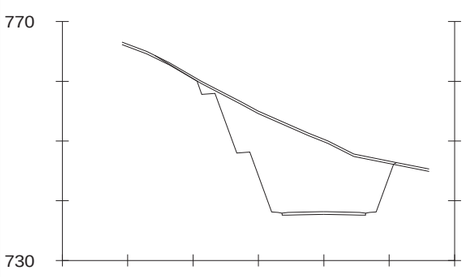
Situación:



Longitud margen izquierdo:	75m	Altura máxima margen izquierdo:	25m
Longitud margen derecho:	55m	Altura máxima margen derecho:	8,5m
Investigaciones realizadas:	T1-S1, T-229, EGT-229		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	100% ripable		
Observaciones:	Pertenece al emboquille de entrada del túnel 96.1B		

Fotografías y perfiles:





PK=96+100



INVENTARIO DE DESMONTES

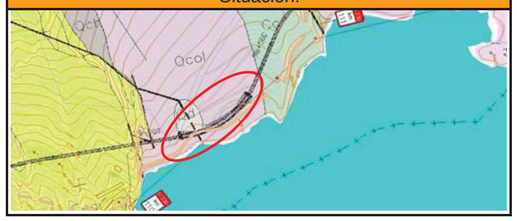
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D7

Margen izquierdo P.K.:	98+085	hasta P.K.:	98+325
Margen derecho P.K.:	98+085	hasta P.K.:	98+325

Litología:

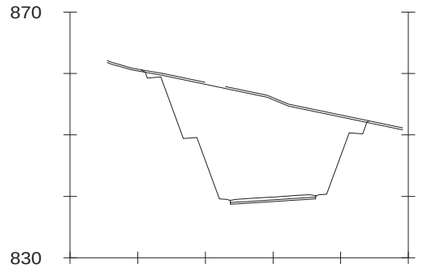
El material de desmonte corresponde a depósitos coluviales (Qcol) y derrubios de ladera (Qd). En la base aparecen materiales correspondientes a calizas y dolomias de la unidad Cc.

Situación:

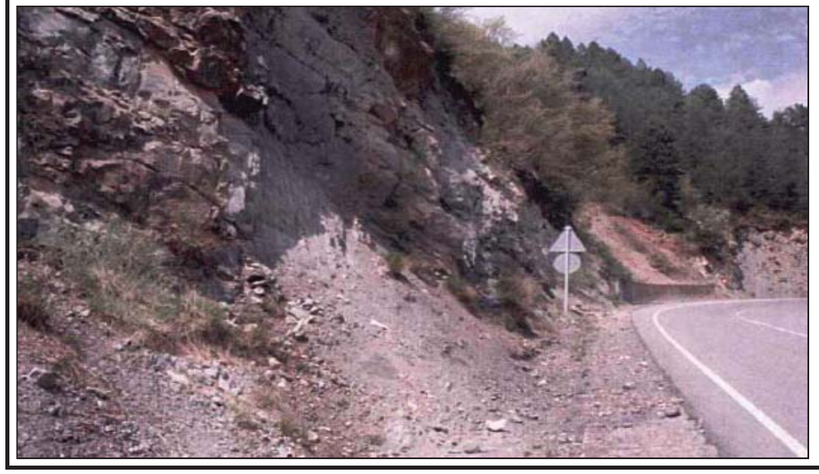


Longitud margen izquierdo:	240m	Altura máxima margen izquierdo:	19m
Longitud margen derecho:	240m	Altura máxima margen derecho:	6,5m
Investigaciones realizadas:	T-232, T233		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	30% ripable - 70% Voladura		
Observaciones:	Pertenece al emboquille de salida del túnel 97.4B y de entrada del túnel 98.4B		

Fotografías y perfiles:



PK=98+320



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D8

Margen izquierdo P.K.:	98+675	hasta P.K.:	98+975
Margen derecho P.K.:	98+675	hasta P.K.:	98+760

Litología:

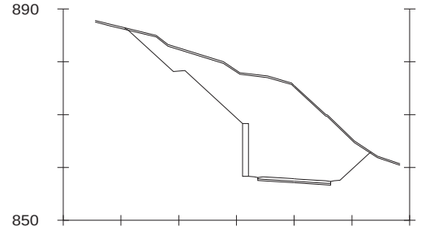
El material de desmonte corresponde a depósitos coluviales (Qcol). En la base aparecen materiales correspondientes a calizas y dolomias de la unidad Cc.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	300m	Altura máxima margen izquierdo:	25m
Longitud margen derecho:	95m	Altura máxima margen derecho:	5,5m
Investigaciones realizadas:	T-234		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	90% ripable, 10% voladura		
Observaciones:	Pertenece al emboquille de salida del túnel 98.4B. En el lado derecho se incorporará un muro.		

Fotografías y perfiles:



PK=98+680



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1A	Desmonte Nº:	D9

Margen izquierdo P.K.:	99+200	hasta P.K.:	99+240
Margen derecho P.K.:	99+200	hasta P.K.:	99+245

Litología:

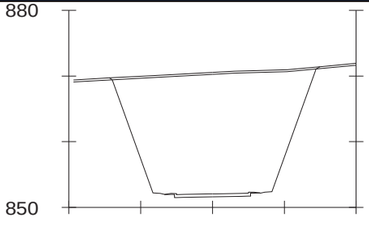
Roca con grado de alteración III - IV correspondiente a la unidad Ty (arcillas versicolores). La alteración es superficial.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	40m	Altura máxima margen izquierdo:	17,5m
Longitud margen derecho:	45m	Altura máxima margen derecho:	19m
Investigaciones realizadas:	T-238, EFT-238-1, PS-107, T1-S2		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:2V	Talud recomendado margen derecho:	1H:2V
Excavabilidad:	90% ripable, 10% marginal		
Observaciones:	Pertenece al emboquille norte del túnel 96.1A		

Fotografías y perfiles:



PK=99+200



INVENTARIO DE DESMONTES

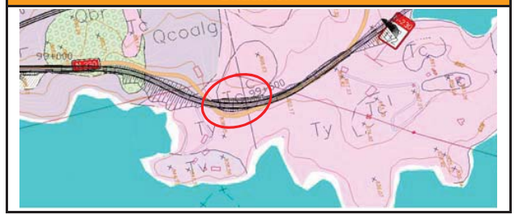
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D10

Margen izquierdo P.K.:	99+350	hasta P.K.:	99+445
Margen derecho P.K.:	99+365	hasta P.K.:	99+445

Litología:

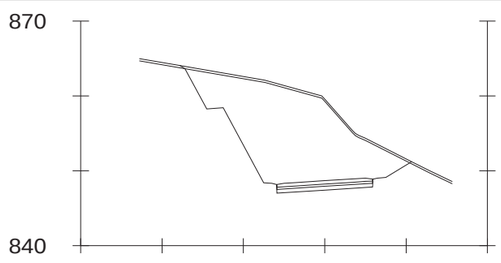
Roca con grado de alteración II correspondiente a la unidad Tc (calizas y dolomías). La alteración es superficial.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	95m	Altura máxima margen izquierdo:	16m
Longitud margen derecho:	80m	Altura máxima margen derecho:	4m
Investigaciones realizadas:	T1-S1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:2V	Talud recomendado margen derecho:	3H:2V
Excavabilidad:	90% ripable, 10% voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=99+420



INVENTARIO DE DESMONTES

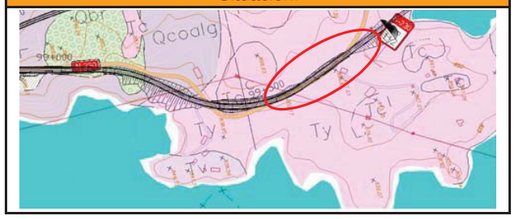
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D11

Margen izquierdo P.K.:	99+450	hasta P.K.:	99+695
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

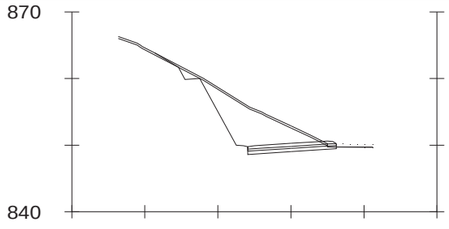
Roca con grado de alteración III - IV correspondiente a la unidad Ty (arcillas versicolores). La alteración es superficial.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	245m	Altura máxima margen izquierdo:	12m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T-237		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:2V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	90% ripable, 10% excavable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=99+460



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D11

Margen izquierdo P.K.:	100+810	hasta P.K.:	101+010
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

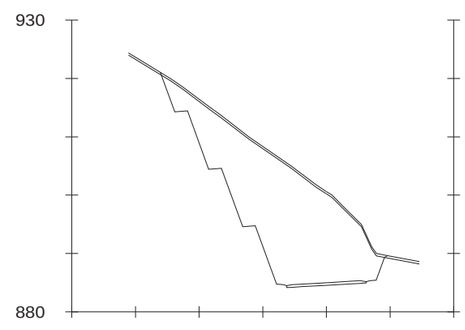
Roca con grado de alteración III - IV correspondiente a la unidad Cc (calizas y dolomías). La alteración es superficial.

Situación:

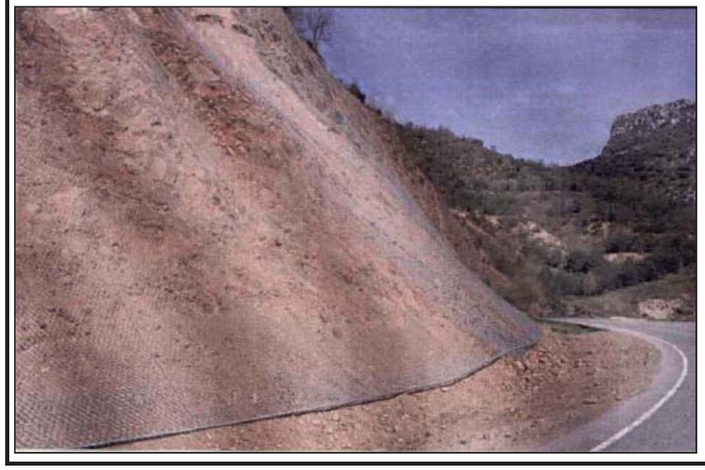


Longitud margen izquierdo:	200m	Altura máxima margen izquierdo:	36m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:			
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	30% ripable, 70% Voladura		
Observaciones:	Pertenece al emboquille de entrada del túnel 101.1B		

Fotografías y perfiles:



PK=101+000



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D13

Margen izquierdo P.K.:	102+100	hasta P.K.:	102+165
Margen derecho P.K.:	102+100	hasta P.K.:	102+140

Litología:

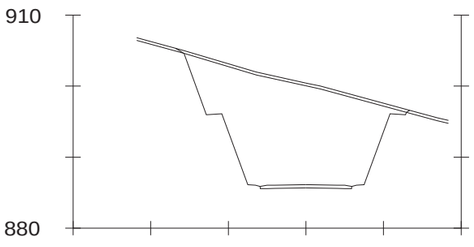
El talud corresponde a la unidad Cccm formada por calizas y calizas margosas.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	65m	Altura máxima margen izquierdo:	19m
Longitud margen derecho:	40m	Altura máxima margen derecho:	10,5m
Investigaciones realizadas:			
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	20% ripable, 80% Voladura		
Observaciones:	Pertenece al emboquille de salida del túnel 101.1B		

Fotografías y perfiles:



PK=102+100



INVENTARIO DE DESMONTES

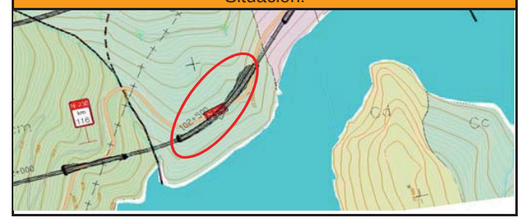
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D14

Margen izquierdo P.K.:	102+550	hasta P.K.:	102+710
Margen derecho P.K.:	102+600	hasta P.K.:	102+710

Litología:

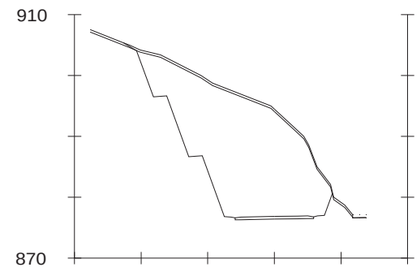
El talud corresponde a la unidad Cc calizas y dolomías.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	160m	Altura máxima margen izquierdo:	28m
Longitud margen derecho:	110m	Altura máxima margen derecho:	8m
Investigaciones realizadas:	T-244. T-245		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	20% ripable, 80% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=102+660



INVENTARIO DE DESMONTES

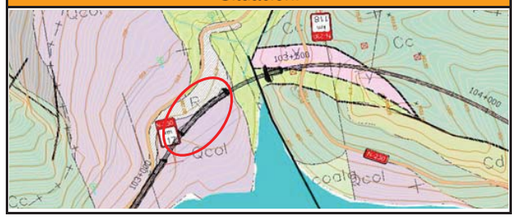
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	1B	Desmonte Nº:	D15

Margen izquierdo P.K.:	103+175	hasta P.K.:	103+265
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

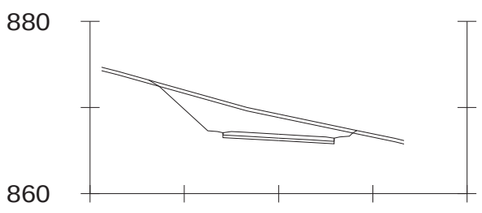
Depositos coluviales y derrubios de ladera de la unidad Qcol.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	90m	Altura máxima margen izquierdo:	5m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T2B-S1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	100% ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=103+240



INVENTARIO DE DESMONTES

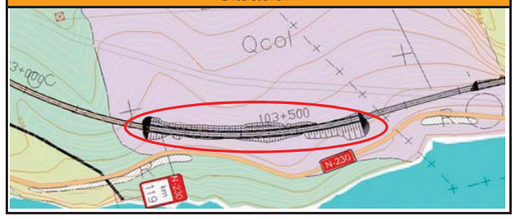
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	2A	Desmonte Nº:	D16

Margen izquierdo P.K.:	103+235	hasta P.K.:	103+540
Margen derecho P.K.:	103+235	hasta P.K.:	103+510

Litología:

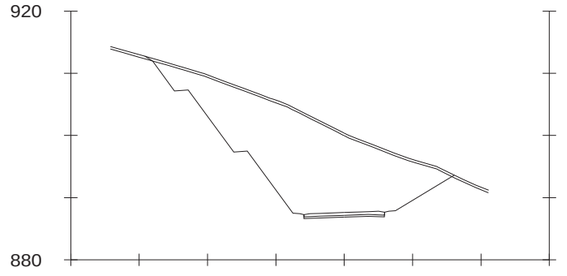
Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Las rocas calizas (Cc) aparecen a 2 metros de profundidad.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	305m	Altura máxima margen izquierdo:	25m
Longitud margen derecho:	285m	Altura máxima margen derecho:	9m
Investigaciones realizadas:	SF-1, T-254-1		
Talud recomendado margen izquierdo:	2H:3V	Talud recomendado margen derecho:	2H:3V
Excavabilidad:	25% ripable, 75% voladura		
Observaciones:	Pertenece al emboquille norte del túnel 102.4A		

Fotografías y perfiles:



PK=103+440





INVENTARIO DE DESMONTES

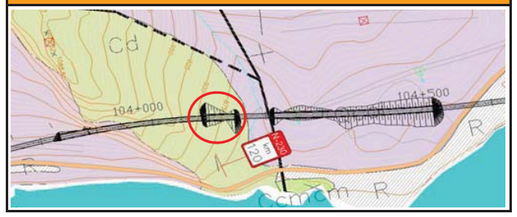
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	2A	Desmonte Nº:	D17

Margen izquierdo P.K.:	104+095	hasta P.K.:	104+130
Margen derecho P.K.:	104+095	hasta P.K.:	104+130

Litología:

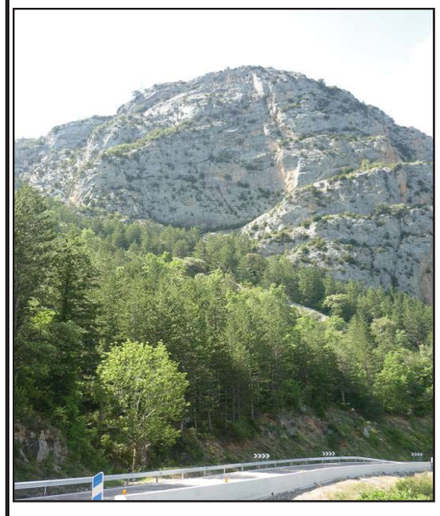
El fondo del desomonte se compone de dolomías masivas de la unidad Cd.

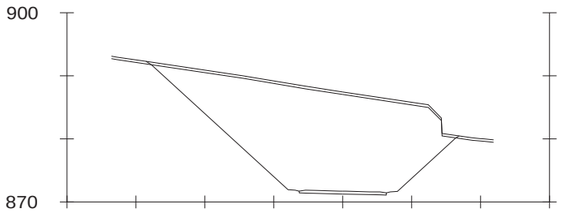
Situación:



Longitud margen izquierdo:	35m	Altura máxima margen izquierdo:	20m
Longitud margen derecho:	35m	Altura máxima margen derecho:	9m
Investigaciones realizadas:	SF-1, CT-1, EGT-255-1, T-255		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	25% ripable, 75% voladura		
Observaciones:	Pertenece al emboquille norte del túnel 103.9A		

Fotografías y perfiles:





PK=104+100



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	2A	Desmonte Nº:	D18

Margen izquierdo P.K.:	104+235	hasta P.K.:	104+320
Margen derecho P.K.:	104+235	hasta P.K.:	104+300

Litología:

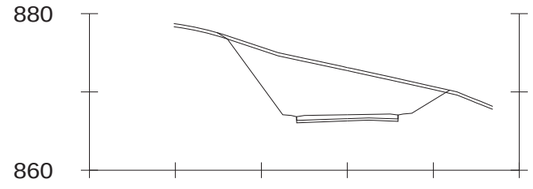
Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Las rocas calizas (Cc) aparecen a 2 metros de profundidad.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	85m	Altura máxima margen izquierdo:	8m
Longitud margen derecho:	65m	Altura máxima margen derecho:	2,5m
Investigaciones realizadas:	SF-1		
Talud recomendado margen izquierdo:	2H:3V	Talud recomendado margen derecho:	2H:3V
Excavabilidad:	90% Ripable, 10% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=104+260





INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	2B	Desmonte Nº:	D19

Margen izquierdo P.K.:	104+400	hasta P.K.:	104+810
Margen derecho P.K.:	104+400	hasta P.K.:	104+740

Litología:

Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Las rocas calizas (Cc) aparecen a 2 metros de profundidad.

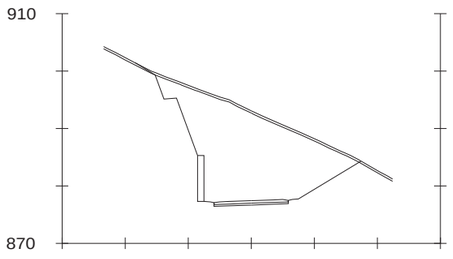
Situación:



Longitud margen izquierdo:	410m	Altura máxima margen izquierdo:	24m
Longitud margen derecho:	340m	Altura máxima margen derecho:	7m
Investigaciones realizadas:	T-256, T-257		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:3V	Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	25% ripable, 75% voladura		
Observaciones:	Se construye un muro anclado en la base del desmonte.		

Fotografías y perfiles:





PK=104+580



INVENTARIO DE DESMONTES

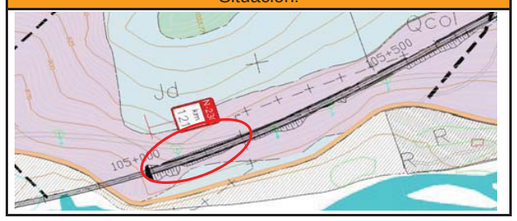
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	2A	Desmonte Nº:	D20

Margen izquierdo P.K.:	105+015	hasta P.K.:	105+390
Margen derecho P.K.:	105+055	hasta P.K.:	105+150

Litología:

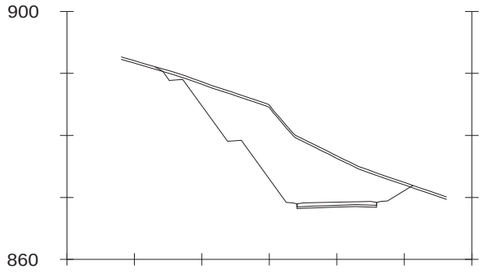
Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). El fondo de desmonte está compuesto por calizas jurásicas (Jd).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	375m	Altura máxima margen izquierdo:	25m
Longitud margen derecho:	95m	Altura máxima margen derecho:	3m
Investigaciones realizadas:	T2B-C1, CT-3, PT-1, CT-4 , T-258, T-259		
Talud recomendado margen izquierdo:	2H:3V	Talud recomendado margen derecho:	2H:3V
Excavabilidad:	90% Ripable, 10% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=105+120



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	2B	Desmonte Nº:	D21

Margen izquierdo P.K.:	105+375	hasta P.K.:	105+890
Margen derecho P.K.:	105+500	hasta P.K.:	105+870

Litología:

Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). Las rocas calizas (Cc) aparecen a 2 metros de profundidad.

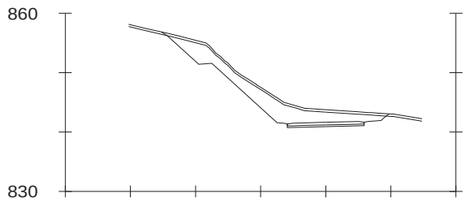
Situación:



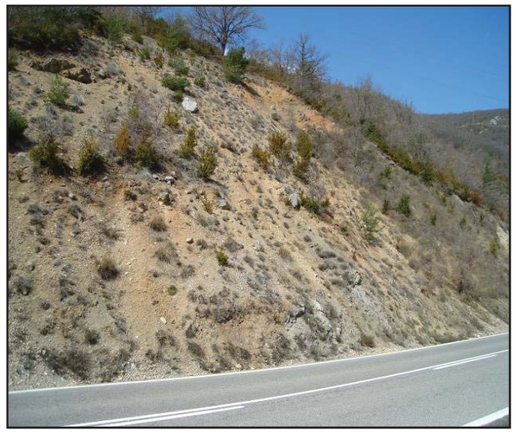
Longitud margen izquierdo:	515m	Altura máxima margen izquierdo:	16m
Longitud margen derecho:	370m	Altura máxima margen derecho:	1m
Investigaciones realizadas:	T-256, T-257, T-258, ST2B-S2, CT-2		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	90% Ripable, 10% Marginal		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=105+740



INVENTARIO DE DESMONTES

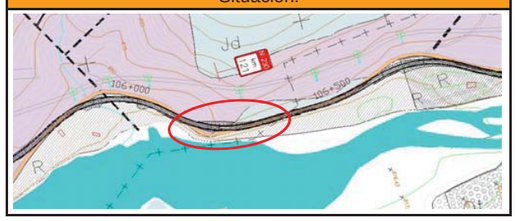
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	2B	Desmonte Nº:	D22

Margen izquierdo P.K.:	106+145	hasta P.K.:	106+285
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

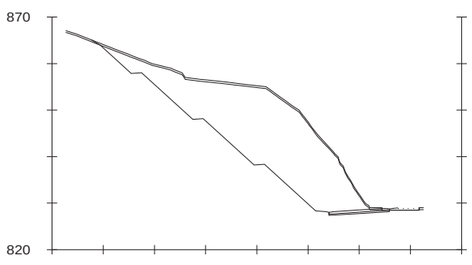
Arcillas arenosas con gravas calizas. También se observan bloques de hasta 2 metros de diámetro (Qcol). El fondo de desmonte está compuesto por calizas jurásicas (Jd).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	140m	Altura máxima margen izquierdo:	35m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T2B-C1, CT-3, PT-1, CT-4 , T-258, T-259		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	15% Ripable, 85% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=106+220



INVENTARIO DE DESMONTES

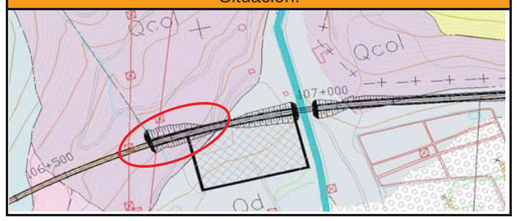
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	3A	Desmonte Nº:	D23

Margen izquierdo P.K.:	106+665	hasta P.K.:	106+765
Margen derecho P.K.:	106+665	hasta P.K.:	106+800

Litología:

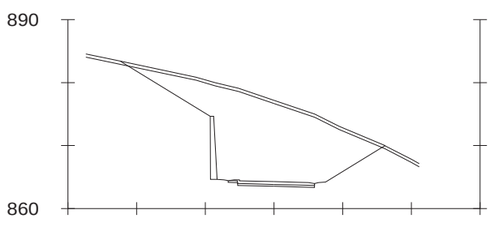
Arcillas arenosas con gravas calizas. Se observan bloques redondeados de hasta 2m de diámetro (Qcol). Triásico volcánico, ofitas y diabasas (Tv).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	100m	Altura máxima margen izquierdo:	21,5m
Longitud margen derecho:	135m	Altura máxima margen derecho:	7,5m
Investigaciones realizadas:	T2B-C2, SE-29, T-263		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	50% Ripable, 50% Voladura		
Observaciones:	Salida de la boca norte del túnel 105.8A. Se construye un muro en el talud izquierdo.		

Fotografías y perfiles:



PK=106+720





INVENTARIO DE DESMONTES

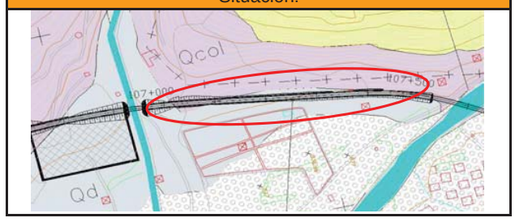
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	3A	Desmonte Nº:	D24

Margen izquierdo P.K.:	107+010	hasta P.K.:	107+430
Margen derecho P.K.:	107+015	hasta P.K.:	107+085

Litología:

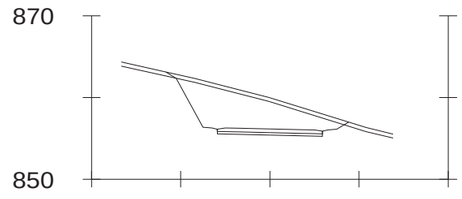
Arcillas arenosas con gravas calizas. Bloques redondeados de hasta 2m de diámetro (Qcol). Según sondeo, el fondo de desmonte está formado por lutitas y arcillas (Ty).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	420m	Altura máxima margen izquierdo:	7m
Longitud margen derecho:	70m	Altura máxima margen derecho:	1m
Investigaciones realizadas:	T2B-C2, SE-29, T-263		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:2V	Talud recomendado margen derecho:	1H:2V
Excavabilidad:	100% Ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=107+060



INVENTARIO DE DESMONTES

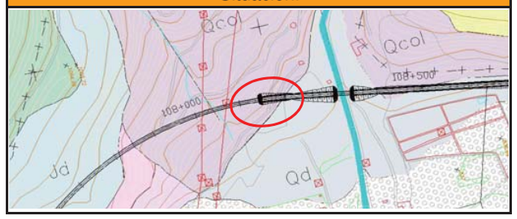
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	3B	Desmonte Nº:	D25

Margen izquierdo P.K.:	108+150	hasta P.K.:	108+320
Margen derecho P.K.:	108+150	hasta P.K.:	108+320

Litología:

Arcillas arenosas con gravas calizas. Se observan bloques redondeados de hasta 2m de diàmetro (Qcol). Triásico volcánico, ofitas y diabasas (Tv).

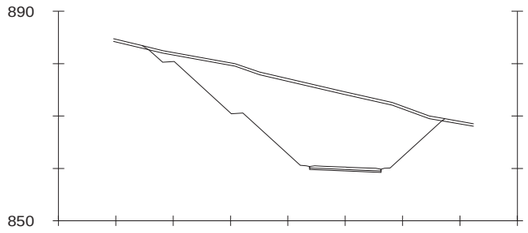
Situación:



Longitud margen izquierdo:	170m	Altura máxima margen izquierdo:	26m
Longitud margen derecho:	170m	Altura máxima margen derecho:	11,5m
Investigaciones realizadas:	SE-29, T3BC-C1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	50% Ripable, 50% Voladura		
Observaciones:	Representa el emboquille de salida del túnel 107.3B		

Fotografías y perfiles:





PK=108+160



INVENTARIO DE DESMONTES

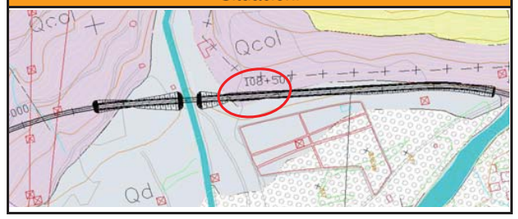
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	3B	Desmonte Nº:	D26

Margen izquierdo P.K.:	108+400	hasta P.K.:	108+490
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

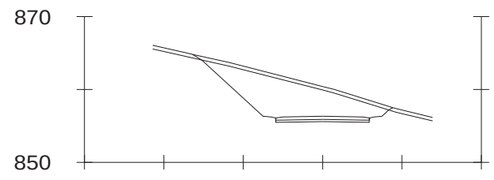
Arcillas arenosas con gravas calizas. Bloques redondeados de hasta 2m de diàmetro (Qcol). Según sondeo, el fondo de desmonte está fomado por lutitas y arcillas (Ty).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	90m	Altura máxima margen izquierdo:	8m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	SE-29, T3BC-C1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	100% Ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=108+440



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	4B	Desmonte Nº:	D27

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	109+420	hasta P.K.:	109+520

Litología:

Derrubios de ladera (Qcol) y arcillas versicolores con yesos. (Tv)

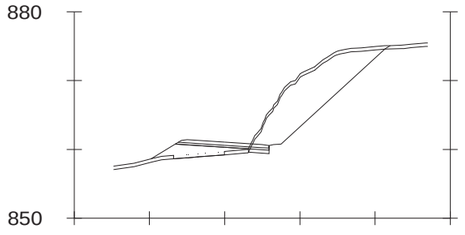
Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	100m	Altura máxima margen derecho:	10m
Investigaciones realizadas:	T3BC-C1, SE30		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	70% Voladura, 30% Marginal		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=109+460



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	4B	Desmonte Nº:	D28

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	109+520	hasta P.K.:	109+650

Litología:

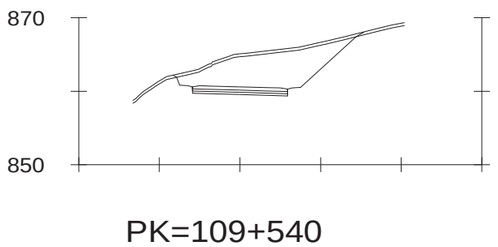
Gravas redondeadas de matriz arenosa (Qt). Por debajo, se encuentran arcillas y yesos que cuando afloran en superficie aparecen bastante meteorizados (Tv).

Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	130m	Altura máxima margen derecho:	8,5m
Investigaciones realizadas:	SD-7, CD-8, EGT-264-1		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	70% Ripable, 30% Marginal		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=109+540





INVENTARIO DE DESMONTES

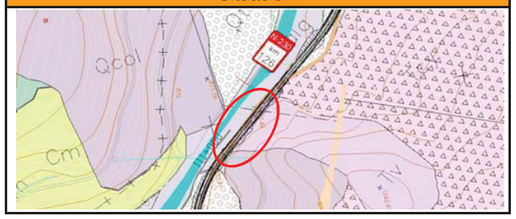
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	4B	Desmonte Nº:	D29

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	110+950	hasta P.K.:	111+180

Litología:

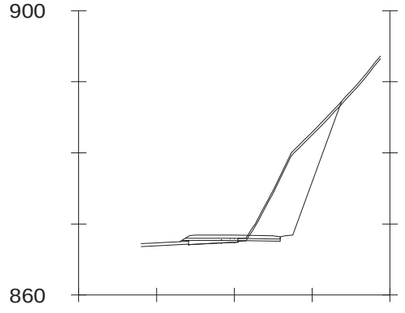
Materiales volcánicos compuestos por ofitas y diabasas de la unidad Tv.

Situación:

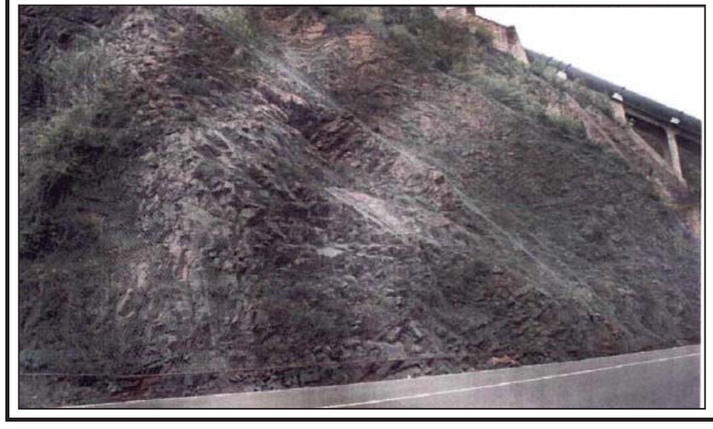


Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	230m	Altura máxima margen derecho:	18m
Investigaciones realizadas:	SD-32, EG-262,		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	50% Ripable, 50% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=111+040



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	4B	Desmonte Nº:	D30

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	112+055	hasta P.K.:	112+200

Litología:

Calizas, margas y lutitas en arcillas con bloques de yesos (Tcy).

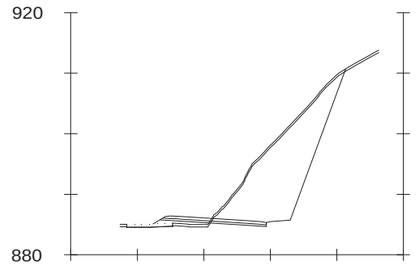
Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	145m	Altura máxima margen derecho:	22m
Investigaciones realizadas:	SB-33		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	80% Ripable, 20% Marginal		
Observaciones:	Se recomienda protección con malla para evitar la caída de material por la alteración del yeso.		

Fotografías y perfiles:





PK=112+180



INVENTARIO DE DESMONTES

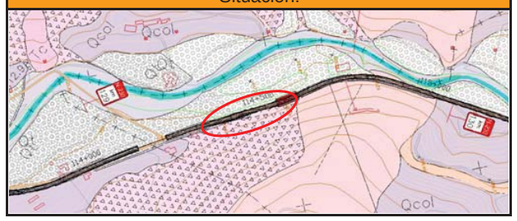
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	4B	Desmonte Nº:	D31

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	114+345	hasta P.K.:	114+455

Litología:

Calizas, margas y lutitas en arcillas con yesos (Tcy).

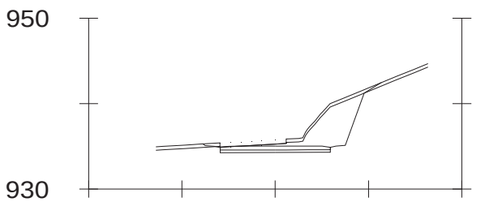
Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	110m	Altura máxima margen derecho:	7,5m
Investigaciones realizadas:	T5A-S1, T-268, CD-18		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	80% Ripable, 20% Marginal		
Observaciones:	Se recomienda protección con malla para evitar la caída de material por la alteración del yeso.		

Fotografías y perfiles:





PK=114+400



INVENTARIO DE DESMONTES

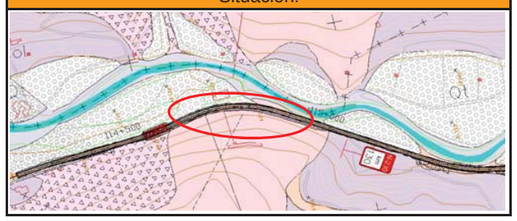
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	4B	Desmonte Nº:	D32

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	114+600	hasta P.K.:	115+000

Litología:

Roca formada por areniscas de grano fino y lutitas triásicas de color rojo (Td).

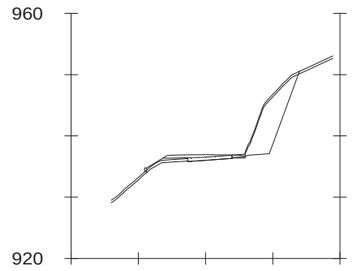
Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	400m	Altura máxima margen derecho:	13,5m
Investigaciones realizadas:	T-268, T-270, CD-15, T5A-S1		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	20% Ripable, 80% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=114+960



INVENTARIO DE DESMONTES

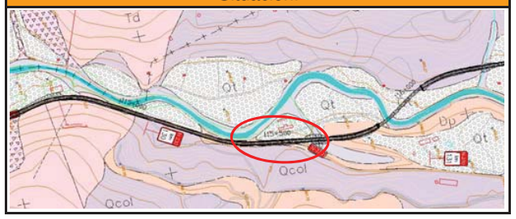
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	4B	Desmonte Nº:	D33

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	115+450	hasta P.K.:	115+500

Litología:

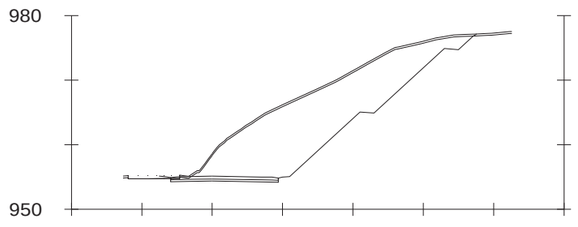
El material de fondo de desmonte está formado por pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). Superficialmente presenta depósitos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).

Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	50m	Altura máxima margen derecho:	22m
Investigaciones realizadas:	EGT-271-1		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	60% Ripable, 40% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=115+500



INVENTARIO DE DESMONTES

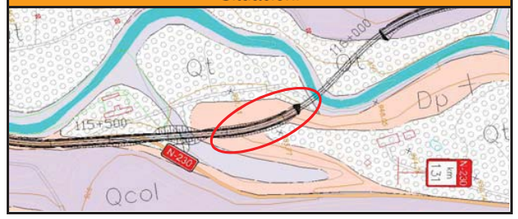
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	5B	Desmonte Nº:	D34

Margen izquierdo P.K.:	115+680	hasta P.K.:	115+810
Margen derecho P.K.:	115+680	hasta P.K.:	115+820

Litología:

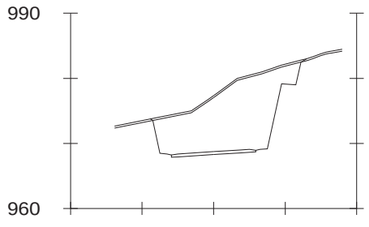
El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	130m	Altura máxima margen izquierdo:	9m
Longitud margen derecho:	140m	Altura máxima margen derecho:	14m
Investigaciones realizadas:	CD-16, SD-3		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	1H:5V
Excavabilidad:	10% Ripable, 90% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=115+780



INVENTARIO DE DESMONTES

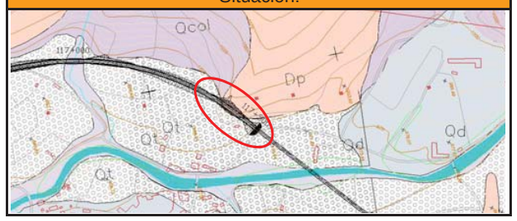
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	5B	Desmonte Nº:	D36

Margen izquierdo P.K.:	117+380	hasta P.K.:	117+485
Margen derecho P.K.:	117+390	hasta P.K.:	117+465

Litología:

El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras y esquistos del carbonífero (Dp). El material superficial son sedimentos de terraza aluvial (Qt).

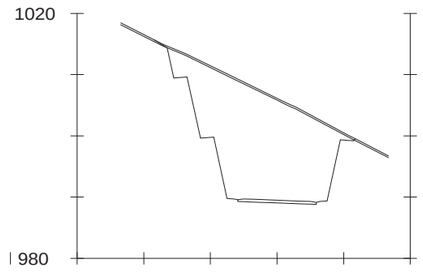
Situación:



Longitud margen izquierdo:	105m	Altura máxima margen izquierdo:	26m
Longitud margen derecho:	75m	Altura máxima margen derecho:	6m
Investigaciones realizadas:	T7A-S1, CT-334, EGT-265		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	1H:5V
Excavabilidad:	80% Voladura, 20% Ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=117+420



INVENTARIO DE DESMONTES

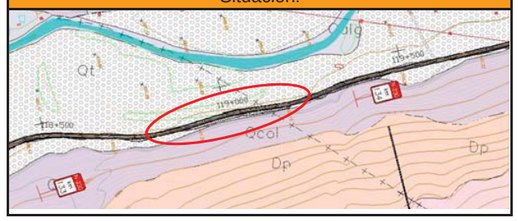
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	6B	Desmonte Nº:	D37

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	118+825	hasta P.K.:	119+140

Litología:

Terraza aluvial (Qt)

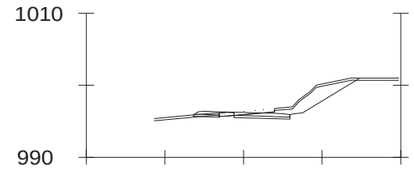
Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	315m	Altura máxima margen derecho:	6,5m
Investigaciones realizadas:	CD-21		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	3H:2V
Excavabilidad:	100% Ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=118+920



INVENTARIO DE DESMONTES

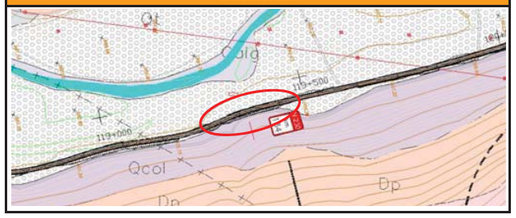
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	6B	Desmonte Nº:	D38

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	119+210	hasta P.K.:	119+430

Litología:

Depositos coluviales y derrubios de laderal del unidad Qcol.

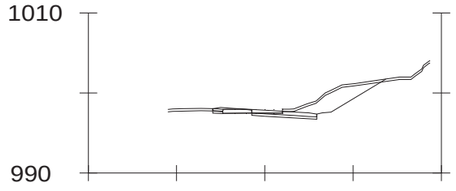
Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	220m	Altura máxima margen derecho:	6,5m
Investigaciones realizadas:	CT-22, PT-5		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	3H:2V
Excavabilidad:	100% Ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=119+320



INVENTARIO DE DESMONTES

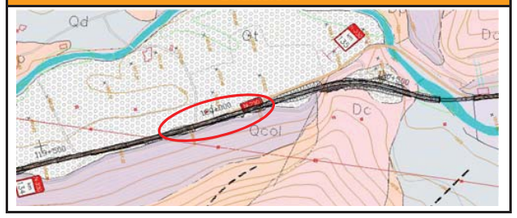
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	6B	Desmonte Nº:	D39

Margen izquierdo P.K.:		hasta P.K.:	
Margen derecho P.K.:	119+900	hasta P.K.:	120+060

Litología:

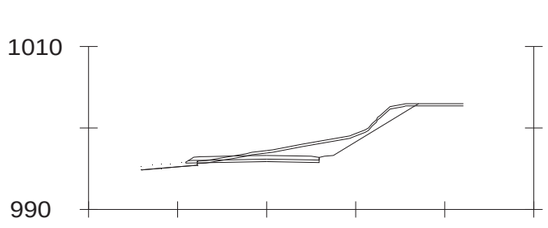
El material de fondo de desmonte corresponde a pizzarras y esquistos del carbonífero (Dp). El material superficial son sedimentos de terraza aluvial (Qt).

Situación:



Longitud margen izquierdo:		Altura máxima margen izquierdo:	
Longitud margen derecho:	160m	Altura máxima margen derecho:	6,5m
Investigaciones realizadas:	CD-21,C-335		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	3H:2V
Excavabilidad:	70% Ripable; 30% Marginal		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=120+040



INVENTARIO DE DESMONTES

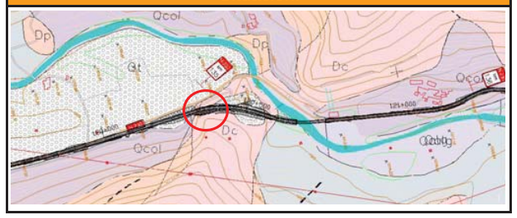
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	6B	Desmonte Nº:	D40

Margen izquierdo P.K.:	120+295	hasta P.K.:	120+350
Margen derecho P.K.:	120+260	hasta P.K.:	120+350

Litología:

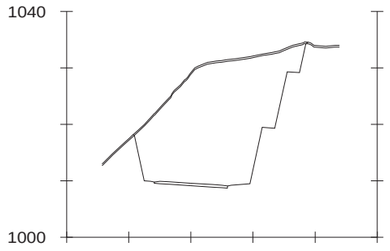
El material de fondo de desmonte corresponde a calizas versicolores y calcoesquistos (Dc).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	55m	Altura máxima margen izquierdo:	7m
Longitud margen derecho:	90m	Altura máxima margen derecho:	26m
Investigaciones realizadas:	CT-23		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	1H:5V
Excavabilidad:	100% Voladura		
Observaciones:	El margen derecho precisa de hasta 2 bermas intermedias.		

Fotografías y perfiles:



PK=120+320





INVENTARIO DE DESMONTES

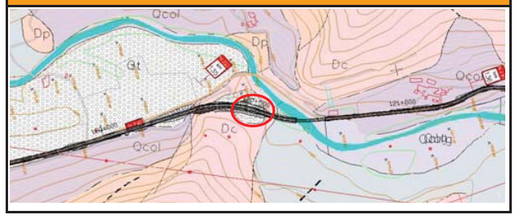
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	6B	Desmonte Nº:	D41

Margen izquierdo P.K.:	120+350	hasta P.K.:	120+540
Margen derecho P.K.:	120+350	hasta P.K.:	120+550

Litología:

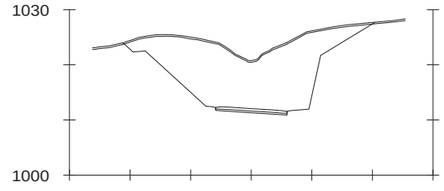
El material de fondo de desmonte corresponde a calizas versicolores y calcoesquistos (Dc). Por encima aparecen sedimentos de terraza aluvial (Qt).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	190m	Altura máxima margen izquierdo:	13m
Longitud margen derecho:	200m	Altura máxima margen derecho:	16m
Investigaciones realizadas:	CT-23, EGT-275		
Talud recomendado margen izquierdo:	3H:2V	Talud recomendado margen derecho:	1H:5V
Excavabilidad:	20% Ripable, 80% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=120+440



INVENTARIO DE DESMONTES

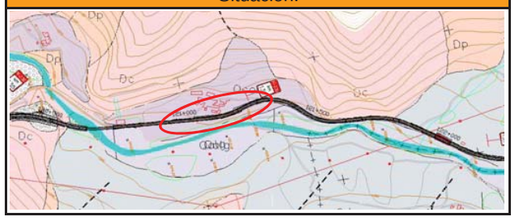
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	6B	Desmonte Nº:	D42

Margen izquierdo P.K.:	121+010	hasta P.K.:	121+300
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

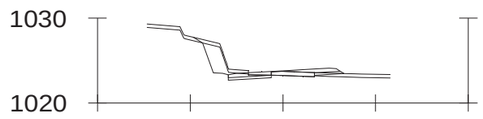
Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	290m	Altura máxima margen izquierdo:	4,5m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	CT-25		
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:3V
Excavabilidad:	100% Ripable		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=121+100



INVENTARIO DE DESMONTES

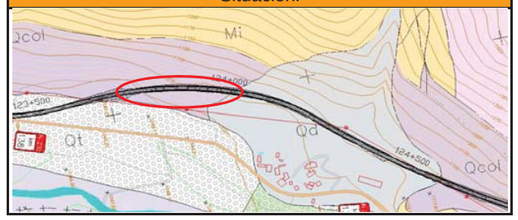
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7B	Desmonte Nº:	D43

Margen izquierdo P.K.:	123+800	hasta P.K.:	124+115
Margen derecho P.K.:	123+800	hasta P.K.:	124+060

Litología:

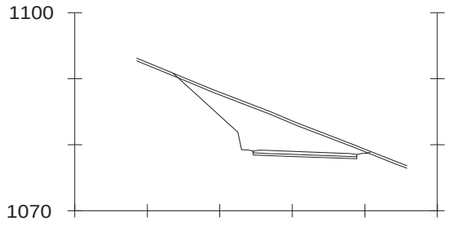
El material de fondo de desmonte corresponde a cuarcitas con intrusiones graníticas (Mi).
Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol), y conos de deyección (Qd).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	315m	Altura máxima margen izquierdo:	12m
Longitud margen derecho:	260m	Altura máxima margen derecho:	2m
Investigaciones realizadas:			
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	75% Ripable; 25%Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=124+040



INVENTARIO DE DESMONTES

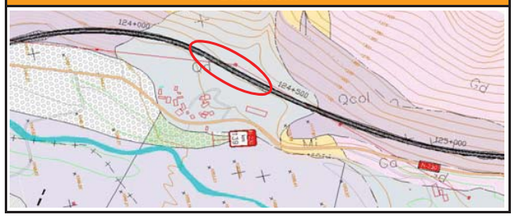
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7B	Desmonte Nº:	D44

Margen izquierdo P.K.:	124+180	hasta P.K.:	124+470
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

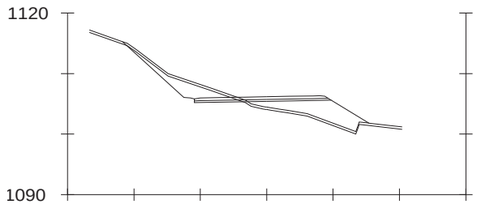
El material de fondo de desmonte corresponde a cuarcitas con intrusiones graníticas (Mi). Superficialmente se encuentran conos de deyección (Qd).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	290m	Altura máxima margen izquierdo:	7m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:			
Talud recomendado margen izquierdo:		Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	50% Ripable; 50%Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=124+380



INVENTARIO DE DESMONTES

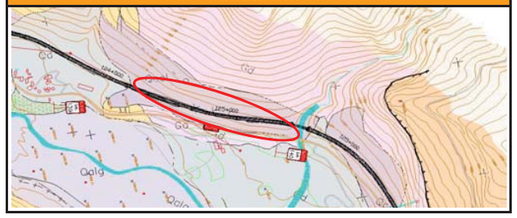
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7B	Desmonte Nº:	D45

Margen izquierdo P.K.:	124+540	hasta P.K.:	125+225
Margen derecho P.K.:	124+580	hasta P.K.:	124+790

Litología:

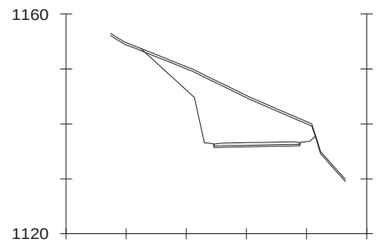
El material de fondo de desmonte corresponde, un primer tramo a cuarcitas con intrusiones graníticas (Mi), y un segundo tramo a granodioritas (Gd). Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol) y conos de deyección (Qd).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	775m	Altura máxima margen izquierdo:	25m
Longitud margen derecho:	210m	Altura máxima margen derecho:	3m
Investigaciones realizadas:	ST-5		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:4V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	15% Ripable, 85% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=124+760



INVENTARIO DE DESMONTES

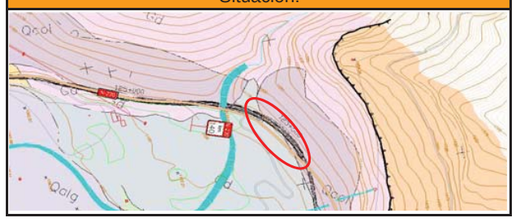
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7C	Desmonte Nº:	D45

Margen izquierdo P.K.:	125+365	hasta P.K.:	125+580
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

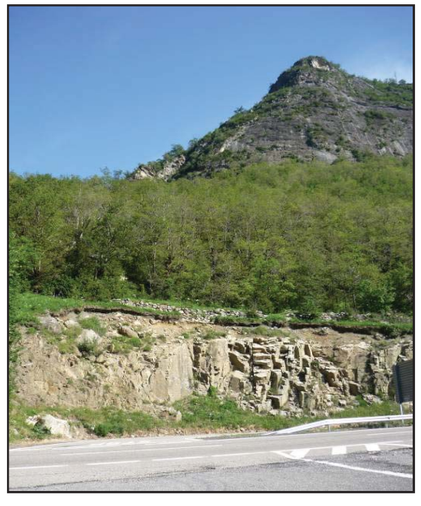
El material de fondo de desmonte corresponde, a granodioritas (Gd). Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol) y conos de deyección (Qd).

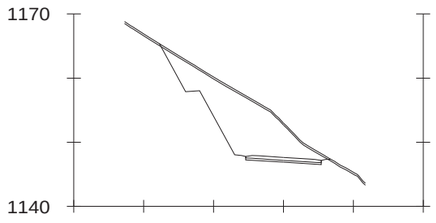
Situación:



Longitud margen izquierdo:	215m	Altura máxima margen izquierdo:	17m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T9-S1, SF-8, T-278, EGT-278-1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	15% Ripable, 85% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=125+420



INVENTARIO DE DESMONTES

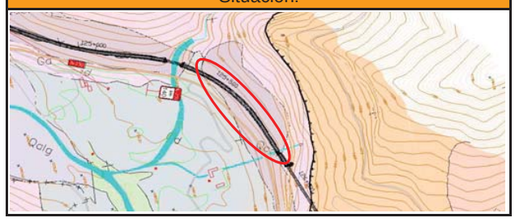
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7B	Desmonte Nº:	D47

Margen izquierdo P.K.:	125+410	hasta P.K.:	125+720
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

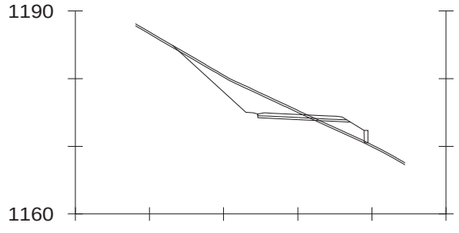
El material de fondo de desmonte corresponde, a granodioritas (Gd). Superficialmente se encuentran sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol) y conos de deyección (Qd).

Situación:

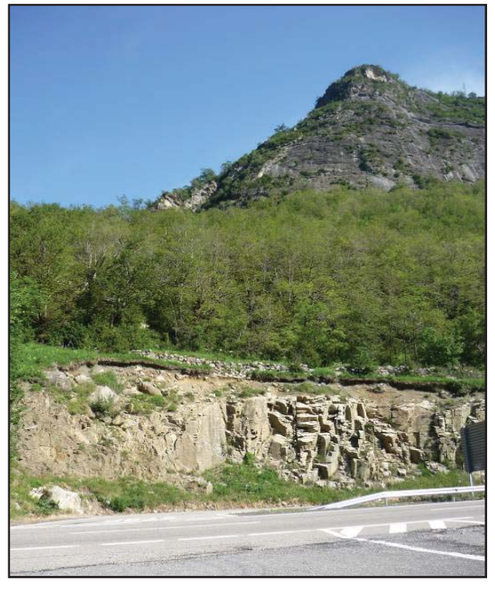


Longitud margen izquierdo:	310m	Altura máxima margen izquierdo:	24m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T9-S1, SF-8, T-278, EGT-278-1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	15% Ripable, 85% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=125+480



INVENTARIO DE DESMONTES

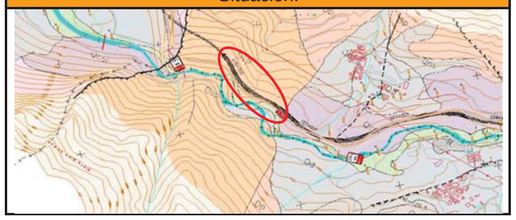
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7C	Desmonte Nº:	D48

Margen izquierdo P.K.:	126+395	hasta P.K.:	126+830
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras con calizas (Dcp), por encima aparecen derrubios de ladera de muy poca entidad.

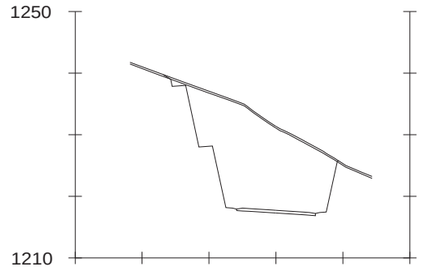
Situación:



Longitud margen izquierdo:	435m	Altura máxima margen izquierdo:	21,5m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T-279, T-280, EGT-280-1, EG-.273		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	10% Ripable, 90% Voladura		
Observaciones:	Coincide con el emboquille de salida del túnel 126.1C		

Fotografías y perfiles:





PK=126+400



INVENTARIO DE DESMONTES

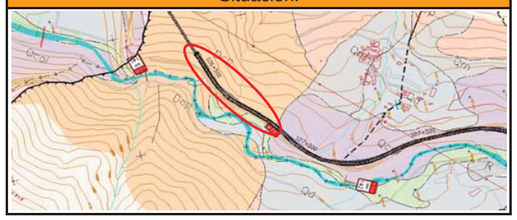
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7B	Desmonte Nº:	D49

Margen izquierdo P.K.:	126+400	hasta P.K.:	126+830
Margen derecho P.K.:	126+580	hasta P.K.:	126+660

Litología:

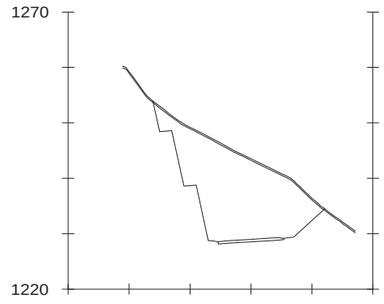
El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras con calizas (Dcp), por encima aparecen derrubios de ladera de muy poca entidad.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	430m	Altura máxima margen izquierdo:	25m
Longitud margen derecho:	80m	Altura máxima margen derecho:	7m
Investigaciones realizadas:	T-7279, T-280, EGT-280-1, EG-.273		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	1H:1V
Excavabilidad:	10% Ripable, 90% Voladura		
Observaciones:	Coincide con el emboquille de salida del túnel 125.9B		

Fotografías y perfiles:



PK=126+620



INVENTARIO DE DESMONTES

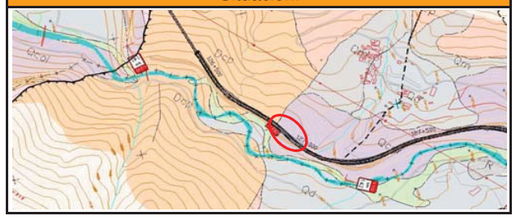
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	7B	Desmonte Nº:	D50

Margen izquierdo P.K.:	126+830	hasta P.K.:	127+300
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

El material de fondo de desmonte corresponde a calizas negras con calizas (Dcp). Por encima aparecen sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).

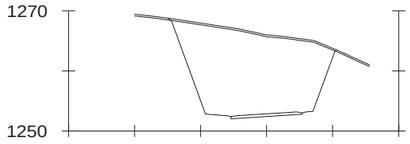
Situación:



Longitud margen izquierdo:	470m	Altura máxima margen izquierdo:	19m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	CT-32, T-283, SD-36, CD-32		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	15% Ripable, 85% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:





PK=127+180



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	8A	Desmonte Nº:	D51

Margen izquierdo P.K.:	127+095	hasta P.K.:	127+365
Margen derecho P.K.:	127+020	hasta P.K.:	127+315

Litología:

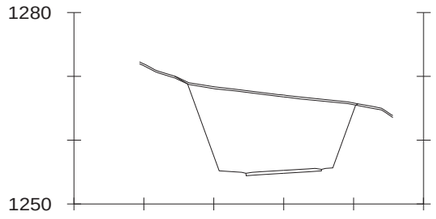
El material de fondo de desmonte corresponde a calizas negras con calizas (Dcp). Por encima aparecen sedimentos coluviales y derrubios de ladera (Qcol).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	270m	Altura máxima margen izquierdo:	16m
Longitud margen derecho:	294m	Altura máxima margen derecho:	11m
Investigaciones realizadas:	CD-32		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:5V	Talud recomendado margen derecho:	1H:5V
Excavabilidad:	20% Ripable, 80% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=127+220



INVENTARIO DE DESMONTES

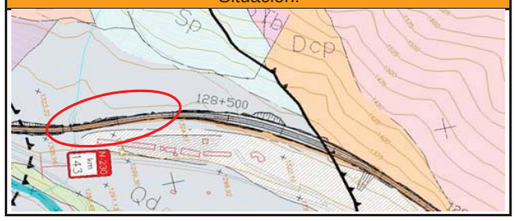
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	8A	Desmonte Nº:	D52

Margen izquierdo P.K.:	128+104	hasta P.K.:	128+320
Margen derecho P.K.:	128+104	hasta P.K.:	128+205

Litología:

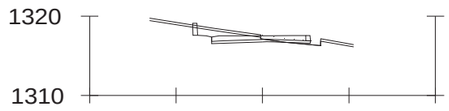
El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras (Dp), por encima aparecen conos de deyección (Qd).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	216m	Altura máxima margen izquierdo:	4m
Longitud margen derecho:	101m	Altura máxima margen derecho:	2m
Investigaciones realizadas:	T-283, SD-36		
Talud recomendado margen izquierdo:	3H:2V	Talud recomendado margen derecho:	3H:2V
Excavabilidad:	20% Ripable, 80% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=128+280



INVENTARIO DE DESMONTES

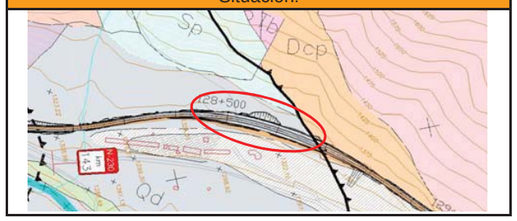
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	8A	Desmonte Nº:	D53

Margen izquierdo P.K.:	128+520	hasta P.K.:	128+600
Margen derecho P.K.:	128+500	hasta P.K.:	128+585

Litología:

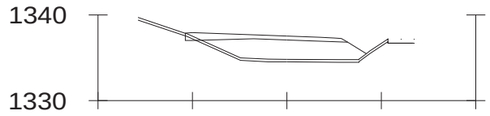
El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras (Dp), por encima aparecen conos de deyección (Qd).

Situación:



Longitud margen izquierdo:	180m	Altura máxima margen izquierdo:	7m
Longitud margen derecho:	185m	Altura máxima margen derecho:	1m
Investigaciones realizadas:	T-283, SD-36		
Talud recomendado margen izquierdo:	3H:2V	Talud recomendado margen derecho:	3H:2V
Excavabilidad:	20% Ripable, 80% Voladura		
Observaciones:			

Fotografías y perfiles:



PK=128+600



INVENTARIO DE DESMONTES

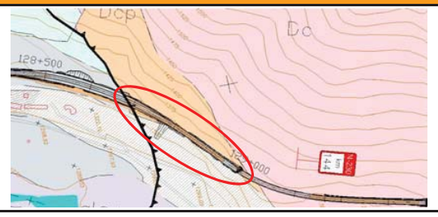
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	8A	Desmonte Nº:	D54

Margen izquierdo P.K.:	128+725	hasta P.K.:	128+965
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

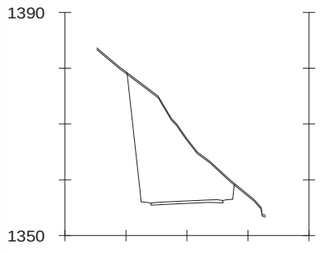
El material de fondo de desmonte corresponde a pizarras negras con calizas (Dcp), por encima aparecen derrubios de ladera de poca entidad.

Situación:



Longitud margen izquierdo:	240m	Altura máxima margen izquierdo:	19m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	EGT-284-1, EGT-287-1, T-284, T-287		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:10V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	100% Voladura		
Observaciones:	Coincide con el emboquille sur del Túnel de Lladó		

Fotografías y perfiles:



PK=128+960



INVENTARIO DE DESMONTES

Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	8A	Desmonte Nº:	D55

Margen izquierdo P.K.:	130+760	hasta P.K.:	131+050
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

Granodioritas (Gd) y granito porfiroide (Gr).

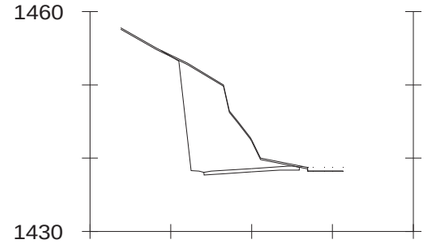
Situación:



Longitud margen izquierdo:	290m	Altura máxima margen izquierdo:	16m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T-291, EGT-291-1		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:10V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	100% Voladura		
Observaciones:	El trazado proyectado transcurre por la carretera actual.		

Fotografías y perfiles:





PK=130+980



INVENTARIO DE DESMONTES

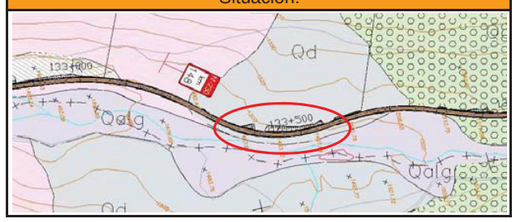
Proyecto:	Sopeira - Túnel de Vielha	Tramo:	8A	Desmonte Nº:	D56

Margen izquierdo P.K.:	133+450	hasta P.K.:	133+600
Margen derecho P.K.:		hasta P.K.:	

Litología:

Conos de deyección (Qd).

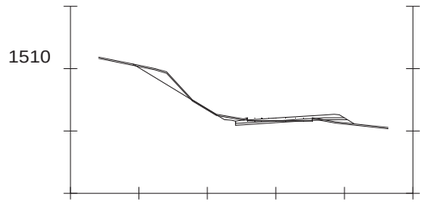
Situación:



Longitud margen izquierdo:	150m	Altura máxima margen izquierdo:	9m
Longitud margen derecho:		Altura máxima margen derecho:	
Investigaciones realizadas:	T-297		
Talud recomendado margen izquierdo:	1H:1V	Talud recomendado margen derecho:	
Excavabilidad:	100% Ripable		
Observaciones:	El trazado proyectado transcurre por la carretera actual.		

Fotografías y perfiles:





PK=133+440



Apéndice nº10

CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

ESTUDIO ESTABILIDAD DESMONTE D39

Análisis de Estabilidad de Taludes con JANBU

==========

Número de estratos del suelo	1,0
Número rebanadas	10,0

No sismo

Superficie circular

==========

Malla centros

==========

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi	(m)	-8,24
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi	(m)	15,2
Abscisa vértice derecho superior xs	(m)	15,54
Ordenada vértice derecho superior ys	(m)	36,75
Intervalo de búsqueda		10,0
Número de celdas en x		10,0
Número de celdas en y		10,0

==========

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	19,0	16,0
4	40,0	16,0

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
Qcol	0,4	30	1800	1800	0,00	

Resultados análisis talud

==========

Fs mínimo encontrado		1,82
Abscisa centro superficie	(m)	7,22
Ordenada centro superficie	(m)	18,43
Radio superficie	(m)	18,06

==========

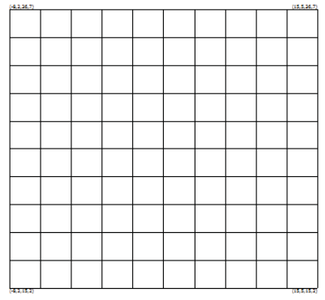
==========

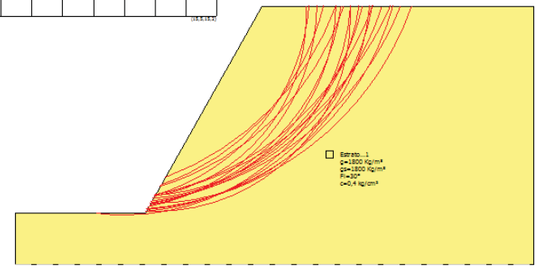
B: Ancho de la rebanada; Alfa: Ángulo de inclinación en la base de la rebanada; Li: Largo de la base de la rebanada; Peso de la rebanada; Ui: Fuerzas derivadas de las presiones neutras; Ni: Fuerzas agentes normalmente en la dirección de deslizamiento; Ti: Fuerzas agentes paralelamente a la superficie de deslizamiento; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: cohesión.

==========

Análisis rebanadas; superficie...xc = 7,217 yc = 18,434 Rc = 18,06 Fs=1,815

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1,47	12,4	1,51	3141,84	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	2155,4	4930,4
2	1,47	17,3	1,54	9161,01	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	7440,3	7249,5
3	1,47	22,3	1,59	14806,07	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	12345,5	9642,4
4	1,47	27,4	1,66	20039,93	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	16943,1	12232,8
5	1,47	32,9	1,76	24807,22	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	21287,6	15193,4
6	1,26	38,2	1,6	24576,15	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	21483,1	15824,5
7	1,69	44,5	2,37	32369,61	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	28532,9	24029,0
8	1,47	52,0	2,4	23514,22	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	20215,9	22848,4
9	1,47	60,6	3,01	17597,41	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	12965,9	26288,5
10	1,47	73,8	5,29	8641,48	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	-7441,8	40050,1





Análisis de Estabilidad de Taludes conBISHOP

==========

Número de estratos del suelo	1,0
Número rebanadas	10,0

No sismo

Superficie circular

==========

Malla centros

==========

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi	(m)	-8,24
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi	(m)	15,2
Abscisa vértice derecho superior xs	(m)	15,54
Ordenada vértice derecho superior ys	(m)	36,75
Intervalo de búsqueda		10,0
Número de celdas en x		10,0
Número de celdas en y		10,0

==========

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	19,0	16,0
4	40,0	16,0

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
1	0,4	30	1800	1800	0,00	

Resultados análisis talud

==========

Fs mínimo encontrado		1,51
Abscisa centro superficie	(m)	7,22
Ordenada centro superficie	(m)	16,28
Radio superficie	(m)	16,05

==========

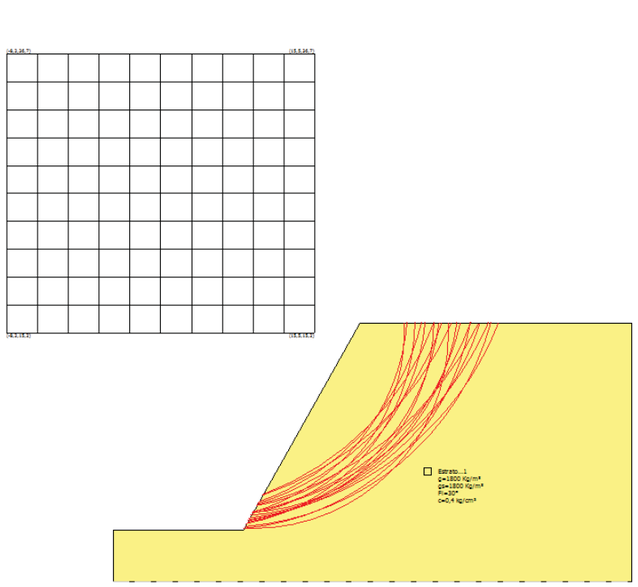
==========

B: Ancho de la rebanada; Alfa: Ángulo de inclinación en la base de la rebanada; Li: Largo de la base de la rebanada; Peso de la rebanada; Ui: Fuerzas derivadas de las presiones neutras; Ni: Fuerzas agentes normalmente en la dirección de deslizamiento; Ti: Fuerzas agentes paralelamente a la superficie de deslizamiento; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: cohesión.

==========

Análisis rebanadas; superficie...xc = 7,217 yc = 16,28 Rc = 16,055 Fs=1,5093

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1,3	13,4	1,33	2365,02	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	1454,4	4091,6
2	1,3	18,3	1,37	6893,15	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	5384,9	5680,6
3	1,3	23,2	1,41	11134,64	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	9029,7	7195,5
4	1,3	28,4	1,47	15059,67	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	12436,3	8664,8
5	1,3	33,8	1,56	18623,73	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	15637,6	10118,8
6	1,3	39,6	1,68	21758,68	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	18646,3	11593,6
7	0,92	44,9	1,3	17048,43	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	14939,4	9160,4
8	1,67	52,1	2,72	29058,79	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	25498,1	16973,1
9	1,3	61,9	2,75	17251,45	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	13377,4	12410,1
10	1,3	77,9	6,19	9917,16	0,0	0,0	0,4	30,0	0,0	-10472,3	12389,1



ESTUDIO ESTABILIDAD DESMONTE D37

Análisis de Estabilidad de Taludes conJANBU

==========

Número de estratos del suelo	1,0
Número rebanadas	10,0

No sismo

Superficie circular

==========

Malla centros

==========

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi	(m)	-8,24
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi	(m)	15,2
Abscisa vértice derecho superior xs	(m)	15,54
Ordenada vértice derecho superior ys	(m)	36,75
Intervalo de búsqueda		10,0
Número de celdas en x		10,0
Número de celdas en y		10,0

==========

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	19,0	16,5
4	40,0	16,5

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
Qt	0,4	31	1800	1800	0,00	

Resultados análisis talud

==========

Fs mínimo encontrado		1,84
Abscisa centro superficie	(m)	7,22
Ordenada centro superficie	(m)	16,28
Radio superficie	(m)	16,05

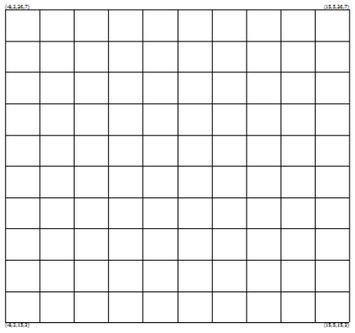
==========

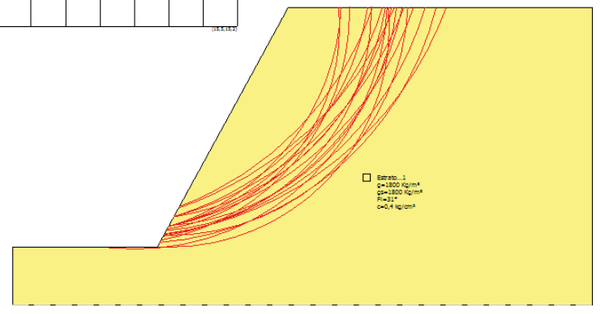
Número de superficies examinadas....(159)

==========

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	6,0	15,2	13,3	2,80
2	7,2	16,3	16,0	1,84
3	8,4	15,2	14,2	1,94
4	9,6	16,3	15,2	1,91
5	10,8	15,2	15,2	1,92
6	12,0	16,3	16,2	2,02
7	13,2	15,2	15,6	2,11
8	14,3	16,3	16,3	2,27
9	15,5	15,2	15,6	2,39
10	2,5	18,4	16,9	3,77

==========





Análisis de Estabilidad de Taludes conBISHOP

==========

Número de estratos del suelo	1,0
Número rebanadas	10,0

No sismo

Superficie circular

==========

Malla centros

==========

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi	(m)	-8,24
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi	(m)	15,2
Abscisa vértice derecho superior xs	(m)	15,54
Ordenada vértice derecho superior ys	(m)	36,75
Intervalo de búsqueda		10,0
Número de celdas en x		10,0
Número de celdas en y		10,0

==========

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	19,0	16,5
4	40,0	16,5

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
Qt	0,4	31	1800	1800	0,00	

Resultados análisis talud

==========

Fs mínimo encontrado		1,5
Abscisa centro superficie	(m)	7,22
Ordenada centro superficie	(m)	16,28
Radio superficie	(m)	16,05

==========

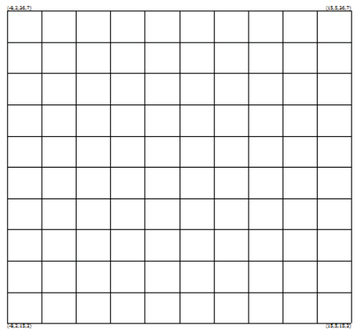
==========

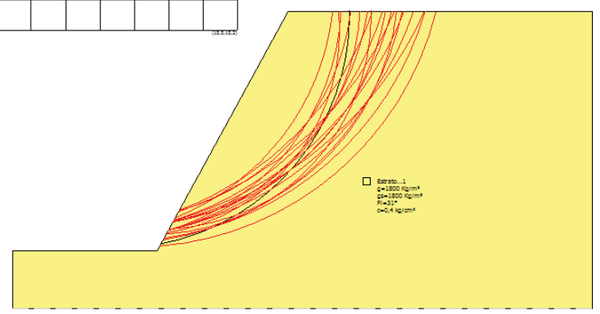
B: Ancho de la rebanada; Alfa: Ángulo de inclinación en la base de la rebanada; Li: Largo de la base de la rebanada; Peso de la rebanada; Ui: Fuerzas derivadas de las presiones neutras; Ni: Fuerzas agentes normalmente en la dirección de deslizamiento; Ti: Fuerzas agentes paralelamente a la superficie de deslizamiento; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: cohesión.

==========

Análisis rebanadas; superficie...xc = 7,217 yc = 16,28 Rc = 16,049 Fs=1,4994

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1,3	13,4	1,33	2450,17	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	1524,4	4169,7
2	1,3	18,2	1,37	7148,49	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	5587,8	5884,1
3	1,3	23,2	1,41	11560,07	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	9356,2	7515,6
4	1,3	28,3	1,47	15655,08	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	12881,0	9095,4
5	1,3	33,8	1,56	19389,01	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	16199,0	10655,9
6	1,3	39,6	1,68	22693,68	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	19327,9	12235,9
7	0,93	44,9	1,31	17924,06	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	15598,1	9740,7
8	1,67	52,1	2,72	30450,1	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	26578,7	17897,3
9	1,3	61,9	2,75	18414,18	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	14473,9	13142,4
10	1,3	78,8	6,67	11077,09	0,0	0,0	0,4	31,0	0,0	-10867,7	13447,1





ESTUDIO ESTABILIDAD DESMONTE D30

Análisis de Estabilidad de Taludes conJANBU

Número de estratos del suelo	1,0
Número rebanadas	10,0

No sismo

Superficie circular

Malla centros

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi	(m)	-7,09
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi	(m)	21,8
Abscisa vértice derecho superior xs	(m)	13,78
Ordenada vértice derecho superior ys	(m)	42,47
Intervalo de búsqueda		10,0
Número de celdas en x		10,0
Número de celdas en y		10,0

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	17,3	32,0
4	40,0	32,0

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

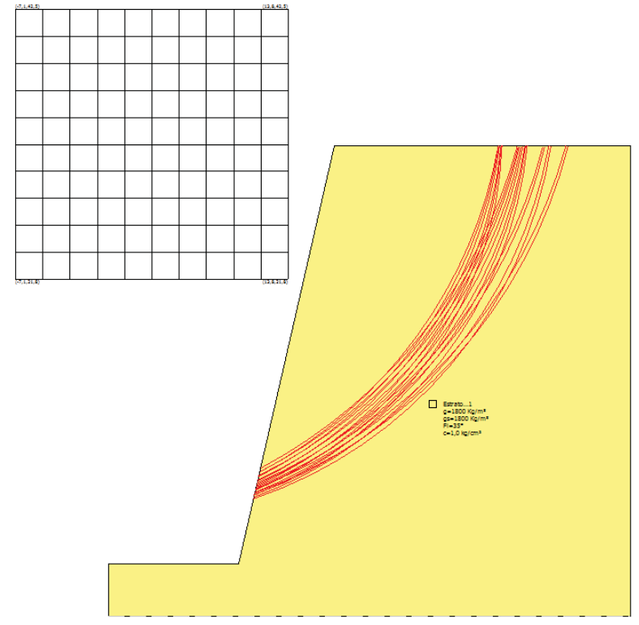
Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
1	1,0	35	1800	1800	0,00	

Resultados análisis talud

Fs mínimo encontrado		2,15
Abscisa centro superficie	(m)	-2,92
Ordenada centro superficie	(m)	38,34
Radio superficie	(m)	35,24

Número de superficies examinadas....(207)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	0,2	22,8	20,1	20,00
2	1,3	21,8	20,7	4,87
3	2,3	22,8	21,6	3,35
4	3,3	21,8	19,7	4,42
5	4,4	22,8	20,4	3,31
6	5,4	21,8	19,8	3,56
7	6,5	22,8	20,7	2,97
8	7,5	21,8	19,9	3,22
9	8,6	22,8	22,6	2,65
10	9,6	21,8	20,1	3,08



Análisis de Estabilidad de Taludes conBISHOP

==========

Número de estratos del suelo	1,0
Número rebanadas	10,0
No sismo	

Superficie circular

==========

Malla centros

==========

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi	(m)	-7,09
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi	(m)	21,8
Abscisa vértice derecho superior xs	(m)	13,78
Ordenada vértice derecho superior ys	(m)	42,47
Intervalo de búsqueda		10,0
Número de celdas en x		10,0
Número de celdas en y		10,0

==========

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	17,3	32,0
4	40,0	32,0

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
Tcy	1,0	35	1800	1800	0,00	

Resultados análisis talud

==========

Fs mínimo encontrado		1,54
Abscisa centro superficie	(m)	0,21
Ordenada centro superficie	(m)	26,97
Radio superficie	(m)	24,78

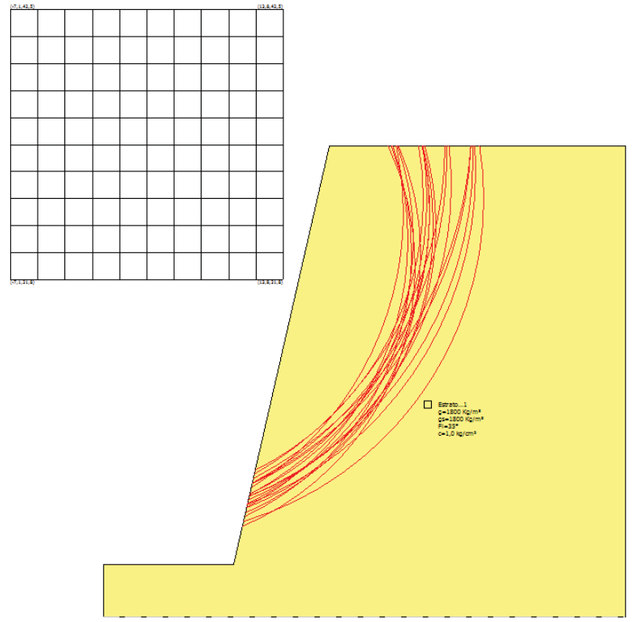
==========

Número de superficies examinadas....(207)

==========

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	0,2	22,8	20,1	1,95
2	1,3	21,8	20,7	1,70
3	2,3	22,8	21,6	1,59
4	3,3	21,8	19,7	1,72
5	4,4	22,8	20,4	1,67
6	5,4	21,8	19,8	1,76
7	6,5	22,8	20,7	1,77
8	7,5	21,8	19,9	1,88
9	8,6	22,8	22,6	1,91
10	9,6	21,8	20,1	2,07

==========



ESTUDIO ESTABILIDAD DESMONTE D29

Análisis de Estabilidad de Taludes conJANBU

==========

Número de estratos del suelo	1,0
Número rebanadas	10,0

No sismo

Superficie circular

==========

Malla centros

==========

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi	(m)	-7,09
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi	(m)	21,8
Abscisa vértice derecho superior xs	(m)	13,78
Ordenada vértice derecho superior ys	(m)	42,47
Intervalo de búsqueda		10,0
Número de celdas en x		10,0
Número de celdas en y		10,0

==========

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	16,0	28,0
4	40,0	28,0

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
Tv	0.9	37	2000	2000	0,00	

Resultados análisis talud

==========

Fs mínimo encontrado		2,1
Abscisa centro superficie	(m)	-1,88
Ordenada centro superficie	(m)	33,17
Radio superficie	(m)	30,42

==========

==========

=

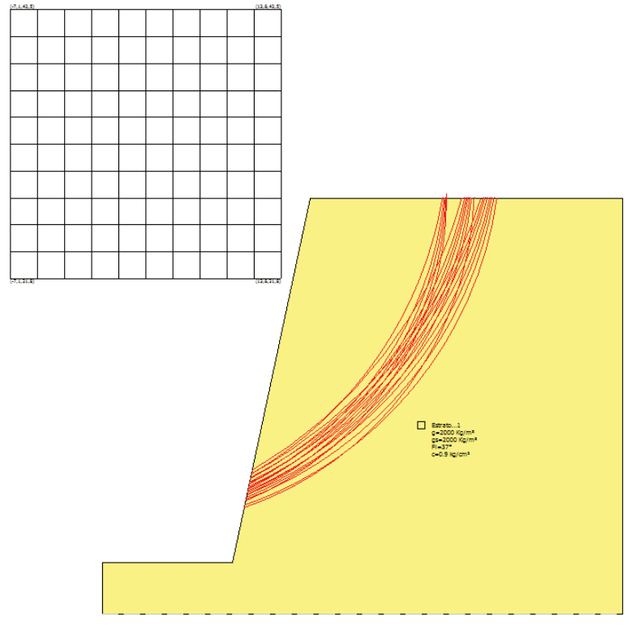
B: Ancho de la rebanada; Alfa: Ángulo de inclinación en la base de la rebanada; Li: Largo de la base de la rebanada; Peso de la rebanada; Ui: Fuerzas derivadas de las presiones neutras; Ni: Fuerzas agentes normalmente en la dirección de deslizamiento; Ti: Fuerzas agentes paralelamente a la superficie de deslizamiento; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: cohesión.

==========

=

Análisis rebanadas; superficie...xc = -1,875 yc = 33,169 Rc = 30,417 Fs=2,1024

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1,69	27,3	1,9	11874,14	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	6816,1	14273,1
2	1,69	30,9	1,97	35278,89	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	27886,7	25761,7
3	1,4	34,4	1,7	46667,27	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	39085,0	30926,1
4	1,97	38,4	2,52	73832,69	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	62612,9	50836,5
5	1,69	42,9	2,3	57787,69	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	48509,8	44632,7
6	1,69	47,4	2,49	52068,62	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	42927,8	46220,9
7	1,69	52,4	2,76	45320,12	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	35830,0	48501,9
8	1,69	58,0	3,18	37161,92	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	26042,1	51961,5
9	1,69	64,7	3,95	26821,52	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	10393,6	57941,7
10	1,69	74,3	6,24	12089,26	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	-27460,8	74990,7



Análisis de Estabilidad de Taludes conBISHOP

==========

Número de estratos del suelo 1,0
Número rebanadas 10,0
No sismo
Superficie circular

==========

Malla centros

==========

Abscisa vértice Izquierdo inferior xi (m) -7,09
Ordenada vértice Izquierdo inferior yi (m) 21,8
Abscisa vértice derecho superior xs (m) 13,78
Ordenada vértice derecho superior ys (m) 42,47
Intervalo de búsqueda 10,0
Número de celdas en x 10,0
Número de celdas en y 10,0

==========

Vértices perfil

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,0	0,0
3	16,0	28,0
4	40,0	28,0

Estratigrafía

c: cohesión; Fi: Ángulo de rozamiento interno; G: Peso Específico; Gs: Peso Específico Saturado; K: Módulo de Winkler

Capa	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (Kg/m³)	Gs (Kg/m³)	K (Kg/cm³)	Litología
Tv	0.9	37	2000	2000	0,00	

Resultados análisis talud

==========

Fs mínimo encontrado 1,5
Abscisa centro superficie (m) 1,26
Ordenada centro superficie (m) 21,8
Radio superficie (m) 20,28

==========

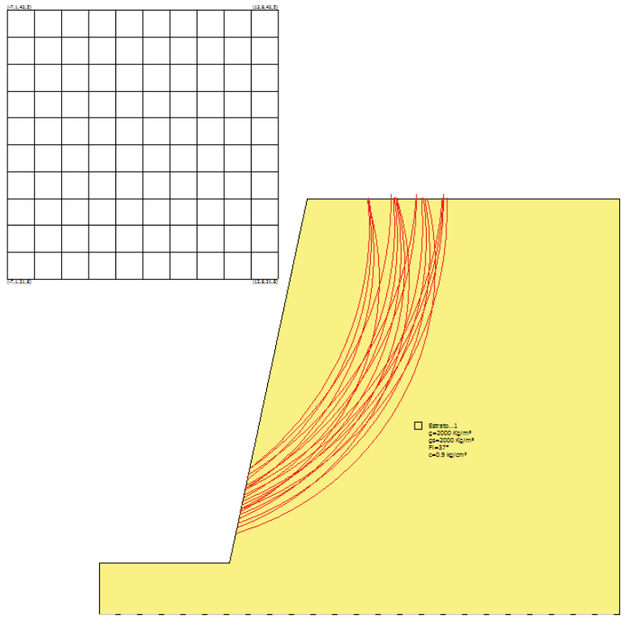
==========

B: Ancho de la rebanada; Alfa: Ángulo de inclinación en la base de la rebanada; Li: Largo de la base de la rebanada; Peso de la rebanada; Ui: Fuerzas derivadas de las presiones neutras; Ni: Fuerzas agentes normalmente en la dirección de deslizamiento; Ti: Fuerzas agentes paralelamente a la superficie de deslizamiento; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: cohesión.

==========

Análisis rebanadas; superficie...xc = 1,256 yc = 21,803 Rc = 20,275 Fs=1,5044

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,97	29,8	1,12	3882,48	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	494,9	6947,1
2	0,97	33,0	1,16	11541,78	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	6984,8	10432,0
3	0,97	36,4	1,21	19047,23	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	13396,7	13929,6
4	0,97	39,9	1,27	26378,88	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	19772,3	17477,2
5	1,27	44,2	1,77	45176,52	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	35450,1	28341,0
6	0,67	48,1	1,01	26620,12	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	21261,8	16685,3
7	0,97	51,7	1,57	36480,75	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	28749,5	23784,2
8	0,97	56,4	1,76	33881,39	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	25891,5	23479,2
9	0,97	61,8	2,06	30737,97	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	21766,3	23208,7
10	0,97	86,3	14,89	26704,37	0,0	0,0	0,9	37,0	0,0	-110012,0	33957,1



Apéndice nº11

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO (ESTUDIO INFORMATIVO. ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230. TRAMO: SOPEIRA – BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA)

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 ANTECEDENTES 3
3 OBJETO DEL ESTUDIO 4
4 METODOLOGIA 5
5 GEOLOGIA Y HIDROGEOLOGIA 5
5.1 Geología 5
5.2 Hidrogeología 8
5.3 Permeabilidad 10
6 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA 12
7 IMPACTO HIDROGELÓGICO 14
7.1 Impacto en los puntos de agua 14
7.2 Entradas de agua en el túnel 15
8 CONCLUSIONES 17
9 RECOMENDACIONES 18
ANEXO 1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA 19
ANEXO 2. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA IMPACTADOS 22
ANEXO 3. ENTRADAS DE AGUA EN LOS TÚNELES 44
ANEXO 4. MAPAS 48

1 INTRODUCCIÓN

La presente Memoria es una síntesis hidrogeológica que tiene como objetivo complementar la información hidrogeológica del ESTUDIO INFORMATIVO, ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230 TRAMO SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA".

2 ANTECEDENTES

El principal antecedente es el:

ESTUDIO INFORMATIVO, ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230 TRAMO SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA".

De este estudio se han tenido en cuenta principalmente.el:

DOCUMENTO Nº 3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL que es el que se pretende complementar.

Y:

ANEJO nº 4 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Donde se han extraído la situación geológica general, hidrogeología básica, así como la compartimentalización en diferentes tramos de carretera, especialmente en lo que se refiere a los túneles.

Para poder analizar el impacto hidrogeológico de la infraestructura a construir habrá que tener en cuenta la situación del medio hidrogeológico. La situación previa del medio hidrogeológico puede ser evaluada mediante el inventario de puntos de agua de la zona, estos puntos de agua serán usados para determinar en que zonas pueden impactar los diferentes túneles a construir, servirán para determinar el estado previo del acuífero. Se utilizaron las siguientes bases de datos:

- Bases de datos pozos, piezómetros y manantiales del de la Agencia Catalana del Aigua (ACA).
- Bases de datos de puntos de agua de la confederación hidrográfica del Ebro (CHEBRO).

También han sido utilizadas las bases de datos (shapes) de la CHEBRO de permeabilidades regionales y formaciones hidrogeológicas)

3 OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo en la presente fase B del Estudio Informativo es el de seleccionar la alternativa de trazado más adecuada para el acondicionamiento de la carretera N-230 entre Sopeira (donde conectará con el Proyecto de Construcción autovía A-14 Lleida – Sopeira, PK 80+000 al 94+979, tramo: Puente de Montañana – Sopeira. Clave: 12-HU-6210) y la boca sur del nuevo Túnel de Viella.

En este caso concretamente se trata de complementar la parte de estudio de impacto ambiental (Documento 3) en lo que se refiere al impacto hidrogeológico.

Cuando se construyen infraestructuras subterráneas (túneles, parkings…) que se sitúan bajo el nivel freático se pueden producir dos tipos de impactos en el medio hidrogeológico; que la infraestructura cree un dren (típico túnel bajo macizo rocoso) o que en el caso que dicha infraestructura esté impermeabilizada se forme una barrera al flujo subterráneo. El efecto barrero consiste en un aumento del nivel piezométrico aguas arriba de la infraestructura (acumulación) y de una bajada del nivel aguas debajo de la infraestructura (por obstrucción del acuífero). Factores como la extensión de infraestructura, el porcentaje de ocupación/obstrucción del acuífero, el gradiente hidráulico y el ángulo con la dirección de flujo determinaran la magnitud del efecto barrera.

En el caso que ocupa el impacto mas importante que puede ocurrir es el impacto por efecto dren donde el túnel drena el macizo además de crear problemas constructivos por entradas de agua súbitas en el frente de excavación (que pueden ser permanentes) impacto del medio hidrogeológico sobre el túnel también puede haber impactos del túnel sobre el medio hidrogeológico por es este efecto dren. Este segundo caso es el que ocupa al impacto ambiental, ya que el drenado del acuífero implica baja de niveles piezométricos con el consecuente secado de pozos y manantiales. Este efecto puede ser especialmente importante en zonas rurales con núcleos urbanos diseminados o caseríos o Masías que dependan en exclusiva de dicho recurso hídrico y con pocas posibilidades de encontrar recursos suplementarios.

Además, en acuíferos multicapa o ámbitos geográficos donde coexistan varios acuíferos en la vertical separados por tramos de baja permeabilidad también existe el peligro que la infraestructura ponga en comunicación diferentes acuíferos que de entrada tiene características diferentes de nivel piezométrico y calidad.

La forma más adecuada para determinar y cuantificar este tipo de impactos sobre los acuíferos es mediante métodos numéricos, validando el modelo en condiciones iniciales sin la infraestructura y añadiendo después la infraestructura para poder determinar los impactos o variaciones debidos por la misma.

En estudios previos o preliminares no será necesario realizar un modelo numérico, pero sí que habrá que realizar algún tipo de evaluación del impacto hídrico:

- Localización de los puntos de agua cercanos a los tramos de túnel.
- Cuantificación de las entradas de agua en los diferentes tramos de túnel.

4 METODOLOGIA

La evaluación del impacto hidrogeológico requerirá los siguientes apartados:

- Reevaluación de la geología y Hidrogeología local con el objetivo de poder determinar las principales zonas impactables a nivel de aguas subterráneas.
- Inventario de puntos de agua de la zona cercana al trazado de la carretera, determinación de los puntos mas susceptibles de ser impactados hidrogeológicamente.
- Impacto cuantitativo de los túneles sobre los diferentes puntos de agua.
- Determinación de las entradas de agua en los túneles mediante el uso de fórmulas o desarrollos analíticos.
- Conclusiones.
- Recomendaciones

5 GEOLOGIA Y HIDROGEOLOGIA

5.1 Geología

El tramo objeto de estudio desde un punto de vista geológico se engloba dentro de la cordillera Pirenaica como gran conjunto estructural. Esta cordillera se subdivide en tres grandes conjuntos de materiales, de distinto origen y características litológicas que presentan una orientación aproximada E-W: El zócalo; constituido por materiales precámbricos y paleozoicos, la cobertera; formada por materiales mesozoicos y paleógeno, y los terrenos postorogénicos; constituidos por rocas neógenas y cuaternarias.

Los materiales afectados por el trazado pueden englobarse, de Sur a Norte, en las 2 grandes unidades geoestructurales siguientes: Sierras Interiores y Pirineo Axial.

La primera gran unidad, la de Sierras Interiores constituye un cordón de sierras calcáreas del Mesozoico de dirección O-E, que presentan estructuras de pliegues y mantos de cabalgamiento vergentes hacia el S. Respecto al corredor en estudio, esta zona se sitúa desde aproximadamente Pont de Suert hasta el Sur de la población de Arén. Los materiales que forman esta unidad geoestructural son de edad mesozoica y naturaleza predominantemente carbonatada, calizas, margocalizas y dolomías, excepto los de edad triásica formados por areniscas de facies Bundsandstein, yesos y arcillas del Keuper y dolomías y yesos del Muschelkalk, estos últimos están muy tectonizados. Los materiales jurasicos están también tectonizados, apareciendo pinzados por los frentes de cabalgamiento, mientras que en las rocas cretácicas los efectos de la tectónica son menos patentes.

La segunda gran unidad, el Pirineo Axial, se trata de una zona muy abrupta, con diferencias de cota muy acusadas que llegan a superar los miles de metros, laderas muy escarpadas, afiladas aristas y profundos valles en forma de “V”. Litológicamente está constituido por materiales hercínicos de naturaleza granítica y metamórfica. Los primeros forman parte de un gran batolito granodiorítico tectónico-tardío, que se encuentra atravesado por un gran número de diques de varios tipos e intrusiones básicas postectónicas, mientras que los segundos son de edad paleozoica (devónica en su mayoría) y naturaleza detrítica, pizarras y cuarcitas, hasta términos carbonatados. En estos, la intrusión granodiorítica ha producido un apreciable metamorfismo térmico en las rocas encajantes adyacentes al plutón, estando estructurados es escamas cabalgantes apiladas, vergentes al sur. El corredor atraviesa el pirineo axial desde su final, en la boca sur del nuevo túnel de Viella, hasta la población de Pont de Suert aproximadamente, donde afloran escamas cabalgantes mesozoicas. La zona axial pirenaica, en su conjunto, se encuentra formada por materiales de edad Precámbrica hasta Carbonífera superior. Los deposito precámbricos son en su mayoría ortogneises; los Carboníferos se subdividen dos conjuntos, el carbonífero inferior formado por sedimentos detríticos marino profundos y el carbonífero superior de menor profundidad y de naturaleza más variada (Calizas, arrecifales…).

Los materiales rocosos a excavar son dominantemente de 3 tipos: sedimentarios (formaciones Mesozoicas; cretácico, jurásico y triásico), metamórficos (formaciones Paleozoicas; carbonífero, devoniano y siluriano) y finalmente materiales plutónicos (formaciones graníticas).

Como se ha indicado anteriormente, la zona de estudio se encuentra ubicada geológicamente dentro de la marcoestructura denominada Cordillera Pirenaica. Ésta se subdivide en tres grandes conjuntos de materiales que se presentan como una sucesión de bandas simétricas con orientación E-W:

i) El zócalo: formado por materiales precámbricos y paleozoicos, está integrado por rocas muy deformadas durante la orogenia Hercínica e intruidas por rocas plutónicas.

ii) La cobertera: con materiales mesozoicos y paleógenos, deformada por el plegamiento alpino, separada del zócalo en la zona sur por amplios cabalgamientos.

iii) Los terrenos postorogénicos: constituidos por rocas neógenas y cuaternarias no afectadas por la deformación alpina.

Morfoestructuralmente estos conjuntos de materiales de dividen en cinco dominios: zona de antepaís septentrional, zona norte pirenaica, zona axial, zona sur pirenaica y zona de antepaís meridional.

Como ya se ha comentado anteriormente, la zona de estudio afecta a terrenos de la zona sur pirenaica y al área más meridional del Pirineo axial. A continuación, se caracterizan las unidades geológicas afectadas.

- Zona axial pirenaica

Esta zona se encuentra formada por materiales de edad Precámbrica, principalmente ortogneises, hasta Carbonífera superior. Estos últimos se dividen en dos conjuntos: el carbonífero inferior, formado por sedimentos detríticos marino profundos; y el carbonífero superior de naturaleza variada (calizas, arrecifales) y menos profundos. El plegamiento de todo este conjunto de materiales se produjo al final de periodo carbonífero, durante la orogenía Hercínica o Varisca creándose mantos de cabalgamiento y la intrusión de batolitos graníticos.

El ámbito de estudio dentro de la zona axial pirenaica va des de la boca sur del túnel de Viella hasta la población de El Pont de Suert aproximadamente, situándose en la parte central del pirineo axial.

- Zona sur pirenaica

La zona sur pirenaica presenta grandes cabalgamientos y mantos de corrimiento de la cobertera desplazados hacia el sur y despegados del zócalo. Dentro de esta zona, el área de estudio se sitúa en la unidad morfoestructural de las Sierras interiores. Éstas están formadas por rocas de edad mesozoica, los materiales cenozoicos y jurásicos son de naturaleza calcárea como calizas, margocalizas y dolomías, mientras que los depósitos triásicos son principalmente areniscas, yesos y arcillas. Su disposición aproximada es de E-W, donde los mantos de cabalgamiento y los pliegues buzan hacia el sur. Estructuralmente, se diferencian dos tipos de manto de corrimiento: las lagrimas cabalgantes superiores, donde predominan las calizas, margocalizas y dolomias; y las lagrimas inferiores, constituidas por materiales triásicos, areniscas yesos y arcillas.

- Marco local

Los materiales encontrados en el área del proyecto pertenecen al mesozoico y paleozoico, aunque localmente también se encuentran depósitos más modernos como los cuaternarios. A continuación, se adjunta un mapa con el encuadre geológico local de la zona en la que se realiza el proyecto

Cuaternario

Qal (Cuaternario aluvial). Se trata de depósitos actuales que ocupan los fondos de valles modelados por la dinámica fluvial (en este caso el río Noguera Ribagorzana y sus tributarios han depositado sedimentos detríticos). Litológicamente se trata de sedimentos gruesos tales como bloques, bolos y gravas de naturaleza principalmente granítica dentro de una matriz arenosa. Esta unidad se desarrolló a partir de Holoceno.

Qcol (Depósitos coluviales y derribos de ladera). Estos materiales afloran a lo largo de todo el recorrido, de manera mas intensa al final del corredor. Se trata de acumulaciones y derrubios de ladera como consecuencia de la acción de la gravedad. Litológicamente son bloques y bolos de distinta naturaleza, según el área madre, angulosos a subangulosos dentro de una matriz arcillosa. Tienen gran importancia en la zona septentrional del corredor debido a su mayor densidad; se encuentran situados en zonas de salidas de torrenteras donde se suaviza la pendiente topográfica.

Qt (Cuaternario de terraza). Son antiguos depósitos aluviales del Noguera Ribagorzana que indican las diferentes crecidas y deposiciones del río. Estos materiales se disponen paralelos al curso fluvial. Litológicamente son gravas y bolos subredondeados a redondeados de naturaleza poligénica dentro de una matriz arenosa con niveles dispersos de limos arenosos. Estas terrazas son bajas, ya que se sitúan aproximadamente a unos 10 metros sobre el cauce actual del río.

Qd (Conos de deyección). Estos depósitos abundan a partir de la población de Pont de Suert hasta el final del corredor donde la topografía es más abrupta. Se encuentran dispuestos perpendicularmente al corredor, en antiguos valles glaciares y desembocaduras de torrenteras. Son acumulaciones creadas como consecuencia de la desembocadura de torrenteras en relieves suaves, depositando los materiales en formas lobulares con pendientes decrecientes a medida que nos acercamos a la llanura aluvial. Litológicamente son sedimentos mal graduados compuestos por gravas y bolos en una matriz areno-limosa.

Qch (Canchales). Estos depósitos no son muy abundantes a lo largo del corredor y se centran principalmente en la zona septentrional. Se forman como consecuencia del proceso de gelifracción en el que la roca se fractura por la acción de las heladas. Se encuentran situados en la base de laderas de grandes pendientes formando estructuras extensas y con grandes

potencias. Litológicamente, se trata de depósitos de gravas y bolos angulosos mal clasificados.

Qm (Morrenas glaciares). Son depósitos formados por la acción de los glaciares que se formaron durante la última glaciación. Están compuestos por una acumulación desordenada de bloques, bolos y gravas, poligénicos y angulosos, dentro de una matriz arenosa sin ningún tipo de estructura u orden interno. Los cantos son heterométricos y por lo general se encuentran muy mal clasificados.

Qcoag (Coaluvial-aluvial grosero). Aflora en el tramo final del corredor, muy cerca de la boca sur del nuevo túnel de Viella, donde el relieve geomorfológico se encuentra formado por abruptas pendientes. Estos depósitos forman recubrimientos de laderas y el fondo de estrechos valles fluviales. Litológicamente se trata de materiales granulares groseros como bolos, bloques o gravas con una pequeña proporción de arena.

Paleógeno (Oligoceno)

OLcg (Conglomerados masivos). Los materiales Oligocenos apenas tienen incidencia en el corredor ya que afloran de forma puntual en las proximidades de Pont de Suert y ninguna alternativa los atraviesa. Litológicamente se trata de un conjunto formado por bolos, bloques y gravas de naturaleza silícea y hábito subredondeado con escasa matriz arcillo limo-arenosa de color rojizo; todo el conjunto presenta un alto grado de cementación carbonatada lo que le confiere un alto grado de resistencia mecánica.

Cretácico

Cccm (Calizas y calizas margosas). Afloran en el inicio del corredor hasta la población de Pont de Suert. Se trata de una unidad homogénea formada por calizas micríticas y calizas margosas alternantes de color gris que dibujan una morfología de acusadas pendientes y alineaciones montañosas. Se encuentran muy fracturadas y algo plegadas, aunque de manera general se puede decir que presentan una buena resistencia.

Cc (Calizas). Se sitúan al inicio del corredor, se trata de un conjunto de rocas calcáreas con características similares que forman una morfología de grandes relieves. Todo este conjunto masivo de calizas pertenece a las sierras interiores. Forman unos relieves alineados de dirección E-W junto con otras unidades carbonatadas cretácicas. El grado de fracturación es variable, estando la roca localmente tectonizada, aunque de manera general son materiales de gran resistencia mecánica.

Cmmc (Margas y margocalizas). Se sitúan cerca de la población de Sopeira, al inicio del corredor, y constituyen una secuencia de paquetes con geometría tabular, de magnitudes métricas a decimétricas. Litológicamente se trata de margas grises con proporciones variable de carbonato, siendo algunos tramos más margosos mientras que otros son más calizos; presentan una buena resistencia mecánica.

Td (Areniscas, limolitas, argilitas y conglomerados rojos). Esta unidad aflora entre las poblaciones de Pont de Suert y Vilaller. La litología es variada y está constituida por una alternancia de areniscas, limonitas, argilitas y conglomerados de color rojizo. En la parte superior se presentan las lutitas mientras que en la base lo hacen las areniscas y conglomerados. Todos estos materiales constituyen una unidad heterogénea, bien estratificada, con laminaciones y estructuras internas.

Tcy (Calizas, dolomías, arcillas y yesos). Esta unidad comprende materiales de distinta naturaleza tales como calizas, calizas dolomíticas, dolomías, arcillas y yesos como componentes principales. Todos estos materiales se encuentran intensamente fracturados y muchos de ellos han sufrido procesos volcánicos, por lo que es muy difícil diferenciar estructura interna alguna. La resistencia mecánica variará en función de la litología, presentando los términos carbonatos mayor resistencia que las arcillas y los yesos.

Tc (Calizas y dolomías). Esta unidad se asocia con las facies triásicas del Muschelkalk. Constituida por calizas y dolomías tabulares menores de 1 metro, afloran puntualmente entre Pont de Suert y Vilaller. Debido a la intensa tectonización sufrida, presentan pliegues, fracturas y buzamientos verticales, formando aisladas paredes de gran pendiente.

Carbonífero

Cae (Pizarras y esquistos). Esta unidad forma parte de las capas cabalgantes Paleozoicas del pirineo axial, por lo que aflora al norte de Pont de Suert. Es un conjunto de materiales metamórficos de bajo grado como pizarras, verdosas y grisáceas y esquistos micáceos. Presentan una fracturación muy intensa y buena fisibilidad, aunque pueden presentar un aspecto masivo debido a la meteorización superficial y a la fracturación. Por lo general, dibujan perfiles topográficamente elevados.

Devónico

Dc (Calizas negras y calcoesquistos verdosos). Estos materiales afloran en las inmediaciones de Bono, Aneto y Senet. Se trata de dos formaciones sedimentarias de gran resistencia geomecánica. La primera serie llamada “formación Dalle” se caracteriza por presentar unas calizas de color negruzco masivas o estratificadas en bancos decimétricos con intercalaciones de cuarcitas. Se encuentra situada en la localidad de Senet. La “formación Mañanet” se encuentra formada por calcoesquistos de color verdoso muy tectonizados y una foliación poco

penetrativa con pequeñas intercalaciones de niveles detríticos. Puntualmente, se distinguen diques de cuarzo aunque se encuentran muy tectonizados, presentando estructura tipo boudinage. Afloran entre las poblaciones de Vilaller y Bono.

Dp (Pizarras negras arenosas y calizas). Esta unidad está compuesta por tres formaciones geológicas: Aneto, Vilaller y Fonchanina. La formación Aneto está formada por una serie de pizarras negras, micáceas de alta fisibilidad. Se detectan intercalaciones de calizas arenosas, así como areniscas calcáreas. Afloran en la población de Senet. La formación Vilaller, situada en las localidades de Artiaga y Forcal, está formada por pizarras con tonos oscuros y pasadas arenosas de espesores milimétricos a centimétricos. Se encuentra situada estratigráficamente por encima de la formación Mañanet de la unidad Dc. La formación Fonchanina aflora en las poblaciones de Artiaga y Forcal. Se encuentra formada por pizarras negruzcas con intercalaciones calizas de espesores métricos. Estratigráficamente, se sitúa por encima de la formación Basibé de la unidad Dc.

Dcqd (Calizas, cuarcitas y dolomías). Esta unidad se encuentra entre las poblaciones de Senet y Artiaga, se encuentra en contacto concordante con la unidad Dcmp. La secuencia estratigráfica está compuesta por calizas nodulosas y bancos decimétricos de dolomías en la base, mientras que hacia el techo aparecen cuarcitas grises-verdosas con alguna intercalación de dolomías amarillentas. Sobre estas cuarcitas se sitúa una serie de calizas negras tableadas de potencias decimétricas.

Dcmp (Calcoesquistos negros en corneanas). Se localiza al sur de las localidades de Senet y Aneto. Se encuentra formada por calcoesquistos de apariencia negruzca junto con pizarras, calizas y grauvacas. Debido a procesos de intrusión magmática, estos materiales han sufrido procesos de recristalización, formándose corneanas y dando como resultado unas rocas de gran resistencia mecánica.

Silúrico

Sp (Pizarras negras). Su afloramiento queda limitado al tramo norte del corredor, entre la localidad de Senet y el embalse de Baserca. Constituyen unas franjas de dirección E-W aproximadamente y presentan contactos normales con varias unidades devónicas tales como Dc, Dcp y triásicas como Tb. Litológicamente, se trata de una serie monótona de pizarras negras con abundante materia orgánica y pirita, su fisibilidad es elevada y se encuentran muy tectonizadas. Todo esto hace que su comportamiento geomecánico sea desfavorable por presentar problemas de inestabilidad gravitacional, siendo fácilmente deleznables.

Rocas metamórficas

Mi (Cuarcitas con intrusiones graníticas. Skarn). Este conjunto de materiales aflora en las inmediaciones de Bono, concretamente en los márgenes del río Noguera Ribagorzana. Se trata de un conjunto cristalino de alto grado de metamorfismo. Los materiales principales aflorantes son unas cuarcitas gris verdosas englobadas dentro de masas graníticas. De la misma manera, también se diferencian esquistos, gneises y corneanas englobados en cuerpos graníticos. Su comportamiento mecánico es bueno dada su baja alteración aunque se aprecia una intensa y regular fracturación excepto en los cuerpos graníticos.

Rocas plutónicas

Gd (Granodiorita). Esta unidad aflora en el tramo más septentrional del trazado, en las inmediaciones del embalse de Baserca. Se trata de un conjunto de rocas graníticas de grano grueso, con biotita y anfíbol, que presentan una fracturación ortogonal aunque, en su conjunto, la roca se encuentra sana y tiene una buena resistencia. Localmente se distinguen zonas milonitizadas asociadas a movimientos de fallas importantes que podrían dar problemas de estabilidad.

Gr (Granito porfiroide). Esta unidad, al igual que la granodiorita, aflora únicamente en el tramo más meridional del corredor. Pertenece a la formación Aneto y se encuentra formada por un granito porfiroide de granomedio con biotita.

5.2 Hidrogeología

.

Entre la localidad de Arén y la zona situada inmediatamente al sur de Vilaller, el ámbito de estudio atraviesa el sector oriental de la unidad hidrogeológica UH-03.02, denominada Cotiella-Turbón (ver mapa 3) así como el sector occidental de la unidad hidrogeológica UH-03.03, denominada Tremp-Isona. Los acuíferos afectados, pertenecientes a ambas unidades, están separados por el río Noguera Ribagorzana. Su naturaleza es principalmente carbonatada y en menor medida detrítica. Presentan permeabilidad alta por fisuración y karstificación, así como por porosidad intergranular en el caso de los materiales detríticos carbonatados. Estos acuíferos serán afectados, principalmente, por los túneles proyectados en entre el PK 96 y el Pk 105 siendo de prever en ellos aportes de agua importantes, que estarán asociados tanto a fracturas como a zonas preferenciales asociadas al karst.

A nivel más amplio estas unidades hidrogeológicas comprenden los mantos y las sierras de la unidad Surpirenaica Central. Su recarga se produce principalmente por infiltración directa del agua de lluvia, mientras que las descargas tienen lugar por manantiales situados a nivel del río

Noguera Ribagorzana, alguno de los cuales puede estar en la actualidad cubierto por las aguas de los embalses, como es el caso del Embalse de Escales. En cuanto al funcionamiento hidrogeológico de estos acuíferos, la escorrentía subterránea hacia los puntos de drenaje estará condicionada por las estructures geológicas locales (NO-SE principalmente) y por las peculiaridades propias de los acuíferos, compuestos por tramos de karstificación variable y por tanto con sistemas particulares de circulación y drenaje, incluso con niveles impermeables que determinan la coexistencia de acuíferos libres y confinados. Todo ello se traduce en un conjunto de líneas y puntos de drenaje y unas condiciones de flujo generales, que se superponen en un entramado muy complejo.

En esta zona se verá afectado el acuífero formado por el aluvial y las terrazas del río Noguera Ribagorzana, cuya potencia en este caso puede superar los 5m. Entre el sector situado inmediatamente al sur de Vilaller y el final del trazado, en donde discurren las alternativas de los tramos 6 y 7, no se verán afectados grandes acuíferos, puesto que los materiales presentes son rocas metamórficas y graníticas. Respecto a las primeras, son las pizarras y esquistos los materiales que peores características hidrogeológicas presentan. Las unidades formadas por niveles carbonatados con intercalaciones pizarrosas, podrán dar lugar a acuíferos aislados de escasos recursos y reservas. En estas rocas metamórficas el drenaje tiene lugar a favor de la fisuración y fracturación, no siendo previsibles grandes aportes de agua a los túneles que las atravesarán. Entre la presa del embalse de Baserca y el final de la zona de estudio, las rocas aflorantes son de naturaleza granítica que, aunque en general no forman acuíferos bien definidos dada su baja permeabilidad, sí pueden ser capaces de retener y aportar agua a través de fracturas y zonas de alteración, cuya incidencia en los túneles deberá ser tenida en consideración a nivel constructivo pero no se esperan grandes impactos en el medio hodrogeológico.

En cuanto al aluvial del río Noguera Ribagorzana, éste adquiere gran importancia, tanto en extensión como en potencia (hasta 10 m), entre Vilaller y Senet, mientras que entre el embalse de Baserca y el final del tramo su entidad es moderada. Al igual que en los casos anteriores forman un acuífero de elevada permeabilidad en donde el nivel freático se sitúa a escasa profundidad. En estas mismas zonas, es de destacar la presencia de depósitos de cono de deyección que forman acuíferos de gran potencia (hasta 15 m), de permeabilidad media a elevada y conectados en la mayoría de los casos al aluvial del río.

Los depósitos coluviales presentan escaso espesor (2 a 5 m) y permeabilidad variable en función de su litología, pudiendo formar acuíferos colgados con aportes de agua moderados a las excavaciones en las que estos sean afectados.

Estos materiales aluviales y coluviales no son atravesados por túneles con lo que no se esperan grandes impactos en el acuífero debido a la traza de la nueva carretera.

Los acuíferos presentes en el área de estudio pertenecen a la Cuenca Hidrográfica del Ebro y se encuadran en el dominio del Sinclinal de Tremp, siendo las unidades

hidrogeológicas las siguientes:

- Unidad hidrogeológica U.H. 3.01. Alto Ésera – Valle de Arán (o Macizo Axial Pirenaico).
- Unidad hidrogeológica U.H. 3.02. Cotiella – Turbón.
- Unidad hidrogeológica U.H. 3.03. Tremp – Isona.

A continuación, se describen las características y la localización de cada una de estas unidades.

H. 3.01. Alto Ésera – Valle de Arán

Esta unidad se localiza en la cabecera del Ésera y en el Valle de Arán. Dentro del ámbito de estudio solamente aparece una pequeña área en el extremo septentrional, al oeste de la entrada del túnel de Viella.

Los acuíferos que sen encuentran en esta unidad son los siguientes:

- Cámbrico-Ordovícico. Compuesto por calizas y de tipo mixto.
- Devónico. Formado por calizas metamórficas, de tipo mixto y con un espesor medio máximo de 150 m.
- Cuaternario aluvial. Acuífero libre integrado por coluviones y morrenas.

El acuífero carbonatado se estructura en bloques definidos por fracturas, presentándose como una estrecha franja alargada en dirección NNO-SSE, de unos 300 m de longitud, quedando confinado por rocas graníticas y rocas pelíticas metamórficas.

La recarga del sistema es de carácter nivopluvial y se realiza por infiltración directa de las precipitaciones que se producen sobre la superficie aflorante de las calizas. No se conoce ningún punto de descarga dentro del ámbito de estudio.

El acuífero principal carbonatado es libre y presenta carácter kárstico, mientras que su disposición geométrica permite pensar en la presencia de diversos niveles piezométricos.

U.H. 3.02. Cotiella – Turbón

Orográficamente, la unidad se identifica con las Sierras Interiores Surpirenaicas comprendidas entre los ríos Cinca y Noguera Ribagorzana, culminadas por los macizos de Cotiella y Turbón. En el ámbito de estudio, ocupa aproximadamente el sector occidental definido por el río, desde el inicio del tramo de estudio hasta Pont de Suert.

Está formada por los siguientes acuíferos según sus características:

- Jurásico. Acuífero confinado en la unidad, formado por dolomías, calizas y calcarenitas, con un espesor medio máximo de 90 m.
- Cretácico inferior. Constituido por calizas con orbitolinas y alveolinas. Acuífero confinado.
- Cretácico superior. Formado por una potente serie calcárea con importantes variaciones de facies y espesor. De tipo mixto y con un espesor medio máximo de 4.250 m.
- Eoceno (Ilerdiense). Constituido por calizas con alveolinas, de tipo mixto y con un espesor medio máximo de 60 m.
- Oligoceno. Formado por conglomerados y areniscas. Acuífero libre.

La recarga es, principalmente, por infiltración directa de las precipitaciones. El drenaje se produce desde el río Noguera Ribagorzana hacia los acuíferos. La escorrentía subterránea hacia los puntos de drenaje estará condicionada por las estructures geológicas locales y por las peculiaridades propias de los acuíferos, compuestos por tramos de karstificación variable y con sistemas particulares de circulación y drenaje, además de niveles impermeables que determinan la coexistencia de acuíferos libres y confinados. Todo esto se traduce en un conjunto de líneas y puntos de drenaje y unes direcciones de flujo generales, que se superponen en un entramado muy complejo.

U.H. 3.03. Tremp – Isona

Esta unidad comprende los relieves de las sierras del Montsec, de Sant Corneli, de Carreu, del Boumort, de Gurp y de Prada, que se extienden de Este a Oeste entre los ríos Noguera Ribagorzana y Segre. En el ámbito de estudio, ocupa aproximadamente el sector opuesto respecto la anterior unidad descrita, al este del Noguera Ribagorzana, desde el inicio del tramo de estudio hasta Pont de Suert. Los acuíferos que se encuentran en esta unidad son los siguientes:

- Jurásico superior – Cretácico inferior. Acuífero mixto, formado por dolomías, calcaneritas y calizas, con un espesor medio máximo de 2.000 m.
- Cretácico superior. Acuífero mixto, con un espesor medio máximo de 50 m.
- Cretácico superior (Campaniense). Acuífero confinado, constituido por calizas, de espesor medio máximo de 500 m.
- Maastrichtiense. Acuífero confinado, formado por areniscas y con un espesor medio máximo de 2.000 m.
- Terciario continental (Oligoceno). Acuífero mixto integrado por conglomerados, de espesor medio máximo de 2.000 m.
- Cuaternario. Acuífero libre, constituido por gravas, arenas y travertinos, con un espesor medio máximo de 20 m.

La recarga se produce por infiltración de agua de lluvia, mientras que la descarga tiene lugar a través de manantiales y ríos.

En el área de estudio los acuíferos principales, de carácter libre y confinado, están formados fundamentalmente por calizas cretácicas karstificadas, individualizados por niveles margosos, calcomargosos y alternancia turbidítica que se comportan como acuitados, incluso con tramos impermeables, que determina la presencia de niveles piezométricos colgados.

5.3 Permeabilidad

Uno de los factores básicos para calcular las entradas de agua en los túneles es la permeabilidad, la permeabilidad determinará el caudal que puede entrar en los diversos tramos de túnel, el valor de la permeabilidad es directamente proporcional al valor del caudal que entrará en el túnel. Del mismo modo también será proporcional a la afectación que se producirá en los acuíferos circundantes, valores de permeabilidad altos provocaran drenajes elevados de los acuíferos adyacentes y por lo tanto mayores afectaciones en pozos y manantiales cercanos.

A la escala de trabajo del estudio se ha simplificado el rango de permeabilidades que publica la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en su visor, diferencia 5 tramos de diferentes de permeabilidad.

-Muy Alta

- Alta

- Media

- Baja

- Muy baja

Estos valores pueden ser asimilados a los de la tabla de la pagina 241 de Custodio y Llamas (1983) donde se diferencian diferentes rangos de permeabilidad.

Tabla 1 Calificación del terreno según rangos de conductividad hidráulica (Custodio y Llamas, 1983)

Rango (m/d)	1e-7	3e-4	0.05	5	400	300000
Calificación	Impermeable	Poco permeable	Algo permeable	Permeable	Muy permeable	
Calificación de la formación	Acuícludo	Acutardo	Acuifero pobre	Acuifero regular	Acuifero excelente	
Ejemplos de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito	Limo arenoso Limo Arcilla Limosa	Arena fina Arena limosa Caliza fracturada	Arena limpia Grava y arena Arena fina	Grava limpia	

Según esta clasificación se asumirán como los diferentes tramos de la clasificación de la CHE de la siguiente manera:

- Permeabilidad muy alta: Muy permeable 10000 m/d
- Permeabilidad alta: Permeable 50 m/d
- Permeabilidad media: Algo permeable 2 m/d
- Permeabilidad baja: poco permeable 1e-3 m/d
- Permeabilidad muy baja: Impermeable 5 e-5 m/d

En los mapas 4 y 5 se representan las formaciones hidrogeológicas según estos rangos de permeabilidad con la litología general que tienen (detríticas, carbonatadas…).

El trazado se inicia Sopeira en rápidamente se interna en materiales detríticos de muy baja permeabilidad para transcurrir rápidamente hacia materiales carbonatados de muy alta permeabilidad e la zona del pas de Escales, zona donde están situados los primeros túneles. Paso el panto de Escales se pasa directamente a materiales carbonatados de permeabilidad media en la zona del Tossal de San Salvador. En la zona del Collado de Cellers se pasará a materiales detríticos de permeabilidad muy baja. Tras una pequeña incursión en materiales de carbonatados de permeabilidad media, se pasará a atravesar materiales carbonatados de permeabilidad media y alta en la cola del pantano de Escales. A partir de aquí el trazado trascurrirá por zonas detríticas de permeabilidad alta (zona sin tantos túneles). Al norte de Vilaller se vuelve a entrar en una zona de permeabilidad baja, situación que se repite al sur de Senet, a partir de aquí y mas al norte de pantano de Baserca los diferentes trazados de la carretera transcurren en su mayor parte por los materiales de mayor permeabilidad de fondo de Valle.

6 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Para poder realizar correctamente el estudio hidrogeológico seria necesario conocer el estado previo de las masas de agua atravesadas. En este caso se trata de macizos rocosos más que acuíferos “sensu strictu” con lo cual la metodología de trabajo es totalmente diferente a la de un túnel que en zona más llana (próxima a ciudades y área urbana) que atraviesa un acuífero con un transmisividad mas o menos elevada.

En este caso al no tener acuíferos delimitados la mejor manera de caracterizar el estado previo de las aguas es con el inventario de puntos de agua, estos puntos de agua son los que son vulnerables hipotéticamente a ser afectados por la nueva estructura de nueva construcción.

En este caso no se ha hecho un inventario de puntos de agua de campo, se han utilizado los puntos legalizados en la Agencia Catalana del Agua (ACA) y/o Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). Estos puntos también serán los que al estar legalizados e inventariados podrían presentar reclamación si son afectados por la infraestructura. Existen diferentes tipos de puntosde agua.

- IPA (CHE)
- Pozos (ACA)
- Fuentes (ACA)
- Piezómetros (ACA)

Se ha realizado un primer rastreo o inventario de puntos hasta varios Kilómetros del eje de la nueva carretera. Pero se han estudiado de forma mas exhaustiva los puntos situados hasta 2 Km del eje de la traza. El motivo es que, al tratarse de macizos rocosos con posible presencia de fracturas, el impacto de un drenaje importante del macizo se puede transmitir a mucha distancia. Se han inventariado un total de 55 puntos de agua que corresponden a:

-36 fuentes o manantiales.

- 12 pozos.

- 6 puntos de control

- 1 sondeo

Estos puntos de agua están distribuidos en las provincias de Lérida y de Huesca, 38 en Lérida y 17 en Huesca. A nivel de distribución por masas de agua, están distribuidos en las tres masas que atraviesa el trazado, Tremp-Isona, Cotiella-Turbon y Macizo-Axial o Valle de Aran.

En la siguiente tabla se indica código, topónimo, coordenadas y tipo de punto. En el anexo 1 de puntos de agua se completa la información la profundidad de los pozos, municipio, provincia. y tipo de masa de agua. Igualmente en los mapas 7 y 8 se puede observar su distribución a lo largo de la traza proyectada.

Tabla 2 Inventario de puntos de agua (ACA y CHE)

IDPTOINVEN	TOPONIMO	X	Y	TIPOCAPTAC
3210-7-0003	MANANTIAL DE LLASINA	312556	4697404	MANANTIAL
3210-3-0010	MONTARROI	312675	4704255	MANANTIAL
3210-4-0016	ICA-597.BARRANCO VIÐASOLA EN VILALLER	313413	4704791	PUNTO DE CONTROL
3210-8-0009	ESTACIÓN AFORO JUNTO POLIDEPORTIVO	313976	4697214	PUNTO DE CONTROL
3210-7-0001		313237	4697966	MANANTIAL
3209-8-0010	PALAS DE COLL. M. DE FORCAT	314603	4708525	MANANTIAL
3209-7-0002	M. DEL BCO DE ESTET O BARRABÉS	313666	4710545	MANANTIAL
3210-8-0008	PONT DE SUERT E.A. 137. COLA DEL EMBALSE DE ESCALES	314014	4696665	PUNTO DE CONTROL
3210-8-0014	Camí del Aigua	315019	4695484	MANANTIAL
3210-4-0002	MANANTIAL DEL CAMPAMENTO TOR	313555	4698778	MANANTIAL
3209-8-0003	PUEBLO DE SENET	315608	4714936	POZO
3210-3-0008	MANANTIAL DE TOSCA	311338	4702128	MANANTIAL
3210-3-0007	MANANTIAL DEL CREUADO	311785	4707499	MANANTIAL
3209-7-0001	M. DE BCO DE LA MONTAÐA	313038	4711992	MANANTIAL
3210-4-0003		314407	4700491	POZO
3210-8-0011	EMBALSE DE ESCALES. 09,21,03 (A Y B)	314570	4695420	SONDEO
3210-7-0007	CRAVILS	311237	4691755	POZO
3210-3-0009	MANANTIAL DE ESPOLLÁ	311505	4703258	MANANTIAL
3210-4-0005		314660	4698796	MANANTIAL
3210-3-0023	FUENTE VINAIXES	312425	47044	MANANTIAL
3211-4-0009	FUENTE DE AULET	313457	4689143	MANANTIAL
3211-4-0010	SOPEIRA	314259	4687005	PUNTO DE CONTROL
3210-4-0006	LLESP E.A.	315415	4702365	PUNTO DE CONTROL
3209-8-0011	PUEBLO DE SENET. M. DE FONTANAL	315673	4713983	MANANTIAL
3209-8-0008	BCO DE ANETO. M.DE ESTOUS	313908	4714493	MANANTIAL
3210-7-0008	PEDRIÐERI	312614	4690603	POZO
3210-8-0004	MANANTIAL DEL RIÑON	313691	4698113	MANANTIAL
3209-7-0003	VIÐAL. MANANTIAL DE LA COSTA	311805	4708508	MANANTIAL
3210-3-0016	LA SALADA	312422	4700200	POZO
3209-4-0001	BOCA SUR DEL TUNEL DE VIELLA	808877	4725707	POZO
3210-3-0026	SEN ALTO	310909	4706692	MANANTIAL
3210-3-0021	CAMPING BALIERA, LA BORDA DE CASTARNE	310756	4701135	POZO
3210-3-0014	GINASTE E.A. 130	312223	4707401	PUNTO DE CONTROL

25245-0007	FONT BARRANC BAIXADA (SENET)	316247	4714297	MANANTIAL
25173-0020	FONT DE LES FORQUES	314757	4694647	MANANTIAL
25245-0006	FONT DE CASÓS	314507	4706097	MANANTIAL
25245-0010	FONT DE SANT ANTONI	312002	4704090	MANANTIAL
25173-0032	FONT PRAT DE CARRERA	313412	4698794	MANANTIAL
25245-0008	FONT DE LA COMA (SENET)	316271	4715195	MANANTIAL
25173-0009	FONT DEL RONYÓ DE TERESINA	313626	4698211	MANANTIAL
25173-0022	FONT DE VIUET	312207	4702497	MANANTIAL
25173-0023	FONT DE SARROQUETA	312807	4701597	MANANTIAL
25173-0028	FONT DEL BARRANC DE LA BASSA	315407	4703697	MANANTIAL
25245-0001	FONT BARRANC DE LES COMES	314488	4708490	MANANTIAL
25245-0009	FONT DE MONTARROI	312649	4704258	MANANTIAL
25173-0002	FONT RAFTING RIBAGORÇA, SL I ESC. MPAL DEL PONT DE SUERT	314131	4696131	MANANTIAL
25173-0040	FONT DE LA MENA	315006	4695464	MANANTIAL
22067-0001	FONT LLASINA	312934	4697503	MANANTIAL
25245-0004	FONT DE LES VINYASSES	313030	4704301	MANANTIAL
25245-0002	EL FONTANAL (SENET)	315667	4714042	MANANTIAL
25243-0013	POU INSTITUT INVESTIGACIÓ NAUTA MONTANHA UB	316780	4721220	POZO
25245-0005	POU PARATGE ELS ESPLANS	312028	4705030	POZO
25173-0003	POU RECINTE CÀMPING	314343	4696509	POZO
25173-0004	POU - LA SALADA (SARROQUETA) - HOSTAL CASA PRADES, SCP	312503	4700308	POZO
25173-0010	POU DE CASTILLÓ DE TOR	314191	4700162	POZO

7 IMPACTO HIDROGELÓGICO

7.1 Impacto en los puntos de agua

Tal y como se ha comentado anteriormente han estudiado de forma más exhaustiva los puntos situados hasta 2000 metros del eje de la traza. El motivo es que, al tratarse de macizos rocosos con posible presencia de fracturas, el impacto de un drenaje importante del macizo se puede transmitir a mucha distancia (2000 metros puede ser considerado el radio de influencia de un acuífero confinado).

En total se encontrado 39 puntos de agua a distancia menor de 2000 metros de la traza del túnel.

Tabla 3 Inventario de puntos de agua (ACA y CHE), puntos situados a menos de 2000 metros de la traza la carretera proyectada.

TOPONIMO	TIPOCAPTAC	DISTANCIA TÚNEL (m)
MANANTIAL DE LLASINA	MANANTIAL	950
M. DEL BCO DE ESTET O BARRABÉS	MANANTIAL	1250
Camí del Aigua	MANANTIAL	1350
MANANTIAL DEL CAMPAMENTO TOR	MANANTIAL	450
PUEBLO DE SENET	POZO	350
MANANTIAL DE TOSCA	MANANTIAL	320
MANANTIAL DEL CREUADO	MANANTIAL	880
M. DE BCO DE LA MONTAÐA	MANANTIAL	210
EMBALSE DE ESCALES. 09,21,03 (A Y B)	SONDEO	650
MANANTIAL DE ESPOLLÁ	MANANTIAL	250
FUENTE VINAIXES	MANANTIAL	700
FUENTE DE AULET	MANANTIAL	20
SOPEIRA	PUNTO DE CONTROL	570
PUEBLO DE SENET. M. DE FONTANAL	MANANTIAL	760
BCO DE ANETO. M.DE ESTOUS	MANANTIAL	1750
PEDRIÐERI	POZO	1000
MANANTIAL DEL RIÑON	MANANTIAL	50
VIÐAL. MANANTIAL DE LA COSTA	MANANTIAL	950
LA SALADA	POZO	30
BOCA SUR DEL TUNEL DE VIELLA	POZO	110
CAMPING BALIERA, LA BORDA DE CASTARNE	POZO	1400
GINASTE E.A. 130	PUNTO DE CONTROL	290
FONT BARRANC BAIXADA (SENET)	MANANTIAL	1420
FONT DE LES FORQUES	MANANTIAL	1000
FONT DE SANT ANTONI	MANANTIAL	80
FONT PRAT DE CARRERA	MANANTIAL	400
FONT DE LA COMA (SENET)	MANANTIAL	1015
FONT DEL RONYÓ DE TERESINA	MANANTIAL	220
FONT DE VIUET	MANANTIAL	830
FONT DE SARROQUETA	MANANTIAL	1450
FONT DE MONTARROI	MANANTIAL	700
FONT RAFTING RIBAGORÇA, SL I ESC. MPAL DEL PONT DE SUERT	MANANTIAL	50
FONT DE LA MENA	MANANTIAL	1300
FONT LLASINA	MANANTIAL	1400
POU INSTITUT INVESTIGACIÓ NAUTA MONTANHA UB	POZO	60
POU PARATGE ELS ESPLANS	POZO	350
POU RECINTE CÀMPING	POZO	330
POU - LA SALADA (SARROQUETA) - HOSTAL CASA PRADES, SCP	POZO	140
POU DE CASTILLÓ DE TOR	POZO	1300

Analizando el substrato hidrogeológico donde están localizados los diferentes puntos de agua situados a menos de 2000 metros de la traza, junto a su situación respecto a la nueva traza de la carretera y si esta discurre por túneles o excavaciones que puedan deprimir el nivel piezométrico y en consecuencia afectarlos se han encontrado un total de 3 puntos que si pueden ser claramente afectados por la nueva traza de la carretera (ver anexo 2).

- Fuente de Aulet
- Pedriñeni
- Font Rafting Ribagorça

Todos estos puntos pueden ser afectados por la nueva carretera ya que están situados cerca de túneles de nueva construcción.

Tanto la Fuente de Aulet como los túneles 96.1 A y B están situados en calizas muy alta permeabilidad. En este caso se podría producir un drenaje del macizo que podría afectar al punto de agua, hecho incrementado por su cercanía al trazado de los túneles.

El pozo de Pedriñeri se encuentra situado en arcillas y yesos de muy baja permeabilidad, esta zona el trazado transcurre a través de un viaducto. por lo que el impacto hidrogeológico se

consideraría no apreciable. De todas maneras, la proximidad con los túneles 100. 0 A y 100.0 B podrían recomendar su observación, este túnel estaría situado en materiales calizas y margas de permeabilidad media. Aunque se encuentra situado a unos 1000 metros de la traza del túnel.

El manantial del a font del Rafting Ribagorza se encuentra situado en Calizas Dolomias y margas de alta permeabilidad. En este caso la proximidad a los túneles 105 A y 107 B situados aguas arriba a distancias inferiores a 300 metros recomienda su observación ya que este punto podría ser impactado por la nueva traza de la carretera.

7.2 Entradas de agua en el túnel

Del total de túneles que hay en las diferentes opciones de trazado se han separado 4 (o 4 grupos según la opción que se trate) como susceptibles de provocar drenajes importantes debido a su elevada longitud y/o afectación a volumen de macizo elevado. Se trataría de los túneles:

- 96.1 A, con una longitud total de 3140m
- 96.4 B con una longitud total de 1710 m
- 100.0 A, con una longitud total de 2205 m
- 101.1 B con una longitud total de 1090 m
- 102.4 A con una longitud total de 920 m
- 103 5 B con una longitud total de 960 m
- 105. 8 A con una longitud total de 950 m
- 107.3B con una longitud total de 855 m

Finalmente 103.5B y 107.3 B con características de longitud, hidrogeología y grosor de nivel piezométrico parecidos a 102.4 A y 107.3 B no se han calculado. Con lo que se asimila el resultado al túnel del trazado A.

En este caso se hará un primer cálculo de entradas de agua mediante métodos analíticos. Existen varias expresiones analíticas en la literatura para el cálculo de las descargas de agua en los túneles, pero un gran avance fue presentado recientemente por Perrochet y Dematteis (2007).

Concretamente se utilizará el programa TunFlow que hace uso de la expresión analítica mencionada para calcular la infiltración de las aguas subterráneas en túneles y galerías. El programa permite dar cuenta de un número ilimitado de zonas geológicas (sistema heterogéneo) y las condiciones hidrogeológicas totalmente transitorias (tomando en cuenta la velocidad de avance del túnel).

Para utilizar este programa, o lo que es lo mismo los parámetros de entrada serán la permeabilidad, coeficiente de almacenamiento de cada tramo, altura de nivel piezométrico por encima de cada tramo de túnel, velocidad de perforación y radio del túnel. La permeabilidad y la altura o grosor de cada tramo serán los parámetros más sensibles.

En el caso de la permeabilidad, el rango de valores utilizado por Custodio y Llamas (1984) está mas pensado para zonas o acuíferos con características de permeabilidad con parámetros mediante ensayos de bombeo, en el caso que nos ocupa, al extrapolar valores de permeabilidad regional (cartografía de la CHE) hay que ser prudente con los valores de referencia. En el cado de macizos de muy alta permeabilidad con permeabilidades de 10000 m/d es muy difícil justificar que toda la masa de un macizo rocoso pueda tener esta permeabilidad, de hecho, se obtendrían valores de transmisividad altísimos, muy difíciles de justificar regionalmente y mas en zona rocosa. Por esta razón estos valores han sido ponderados con el objetivo de obtener un valor medio.

- Permeabilidad muy alta 10 m/d
- Permeabilidad media 1 m/d
- Permeabilidad muy baja 0.001 m/d

El valor de permeabilidad unido al valor del nivel agua que sobre el túnel son los que van a influir de forma importante en los valores de caudal de entrada de agua en el túnel. Tampoco se tiene información de la piezometría que hay sobre los diferentes túneles. En este caso en las zonas o macizos con permeabilidad mas baja se ha supuesto una piezometría a una profundidad de 40-50 metros, en los macizos con permeabilidad mas alta se ha puesto una piezometría a unos 100-150 metros por debajo de la superficie del terreno, en este caso el nivel piezométrico estaría mas cerca del techo del túnel.

En el anexo 3 se pueden observar los parámetros de entrada en el programa (longitud de los tramos, permeabilidad, piezometría…) y también la información de salida o datos obtenidos, en forma de caudales acumulados o caudales pico o por tramos.

Tal y como se puede observar en la tabla los valores máximos acumulados son muy altos. Esto es debido a que los desarrollos analíticos y el desarrollo de Perrochet no es excepción no tienen en cuenta la variación de contorno de nivel con el drenaje del acuífero debido al avance del túnel. En túneles en acuíferos extensos (zonas aluviales de gran extensión, deltas…) el acuífero no e drena o se drena muy poco debido a la acción o impacto del túnel, la condición de nivel prescrito varia poco. En túneles de montaña bajo macizos rocosos, a media que la construcción del túnel avanza van entrando diferentes caudales y el macizo se va drenando. Por esta razón, aunque el primer dato de salida del programa sería el caudal acumulado, este dato normalmente no real y está sobredimensionado en túneles bajo macizos rocosos (si se tuviese información hidrogeológica que indicase la continuidad lateral de las formaciones hidrogeológicas y por tanto de las condiciones de contorno de nivel entonces el dato seria mas real). En este caso un valor mas real es el de caudales pico o caudales por tramo que da valores de 45-140 l/s en la serie de túneles 96, 27-100 l/s en los túneles con PK 100, 0.1 l/s en el túnel 102.4 A y 15 l/s en el túnel 105.8 B.

Túnel	Caudal máximo acumulado (l/s)	Caudal pico o por tramo (l/s)
96.1 A	8200	140
96. 4 B	2700	45
100.0 A	1150	27
101.1 B	395	10
102.4 A	5	0.1
105.8 B	780	15

Una correcta discretización de las permeabilidades de la zona del túnel, piezometría y marco hidrogeológico regional permitirá obtener valores de entrada de agua en los túneles más reales nótese que en el caso del túnel 102.4 B se obtienen valores de entrada de agua en el túnel muy bajos, esto es debido a que según la delimitación de permeabilidades de la CHE esta zona tiene valores de permeabilidad muy baja, en cambio según la geología de detalle de proyecto las formaciones rocosas no son muy diferentes a las que se encuentran en sobre el túnel de PK 100, la obtención de una correcta parametrización de parámetros hidrogeológica será básica para poder obtener el valor de caudal de entrada de agua en el túnel.

Nótese que los túneles de la serie PK 96 (en especial el túnel 96.1 A) dan valores entrada de agua muy elevados, este hecho es debido a la alta permeabilidad de las formaciones rocosas y a la longitud de los túneles. Este hecho impactará de forma negativa en los manantiales y pozos (incluso en cursos fluviales de bajo caudal) que hay situados aguas arriba del macizo, zona oeste del valle o margen derecho del río. En la serie de túneles PK 100 este hecho será algo menos importante, en el resto de de túneles este hecho será de menos determinante, caudales de entrada menores y por lo tanto menor afectación al entorno hidrogeológico.

8 CONCLUSIONES

Las infraestructuras u obras lineales interfieren en el medio hidrogeológico básicamente cuando lo interceptan y hacen acción de drenaje (abatimiento del nivel piezométrico, secado de pozos y manantiales…) o por efecto barrera (túneles impermeables o pantallas…) que impida el flujo natural a través del acuífero. En el caso de túneles en macizos rocosos de montaña es el efecto dren el que predomina.

La zona que atravesará la nueva infraestructura (en cualquiera de sus tres opciones) necesitará de un conjunto de túneles que alcanzan mas de 3000 metros en el caso de la opción que tienen el túnel de mayor longitud, se tracta de túneles con un potencial efecto dren importante.

El trazado de la carretera atraviesa gran variedad de formaciones geológicas, en el caso de los túneles atraviesan calizas de permeabilidades de media a muy alta y formaciones de detríticas con valor de permeabilidad más bajo.

A nivel de acuíferos, las formaciones rocosas que son atravesadas por los túneles constituyen acuíferos que, aunque en algunas zonas tengan valores de permeabilidad elevada no son explotados de forma importante. Se han inventariado los puntos de agua del ACA y de la CHE y se ha podido constatar que hay muy pocos registrados. El mayor número de puntos de agua que están registrados en la administración son fuentes o manantiales. Se ha hecho un inventario de los puntos de agua que hay en la zona atravesada por la futura carretera y se ha obtenido un total de 55 puntos. De todos estos puntos se han seleccionado los que están situados a menos de 2000 metros de cualquiera de las trazas (radio de influencia de un acuífero confinado) y se obtiene un total de 39 puntos de agua. Estos puntos han sido estudiados con mayor detalle y se ha concluido que tan solo 3 puntos de agua pueden ser considerados como impactables por los futuros túneles a construir en la nueva traza. Hay que remarcar que siempre se están teniendo en cuenta los puntos de agua registrados en los dos organismos de cuenca (ACA y CHE) que están presentes en el territorio, no se ha hecho un inventario de campo de puntos de agua, donde quizás aparecerían más puntos y aprovechamientos.

También se han analizado los principales túneles, los de mayor longitud (4 del trazado A y 2 del trazado B) para ver cuales tenían mayor capacidad de drenaje del acuífero. En este análisis se ha utilizado el desarrollo analítico de Perrochet y DeMateis con el programa informático TunFlow, este programa permite obtener los caudales de entrada en el túnel durante en proceso transitorio de la perforación de este. Si bien el resultado del programa son los caudales de entrada en el túnel o inflows (interés mas constructivo), la obtención de estos caudales ayudará a entender que zonas acuíferas cederán mas agua y por lo tanto también serán mas susceptibles a ser impactadas hidrogeológicamente. En estos cálculos hay que tener en cuenta la incertidumbre respecto a los principales parámetros que controlan la entrada de agua en los túneles, la permeabilidad y el nivel piezométrico. Los cálculos han sido realizados con valores muy generales con lo que los resultados obtenidos también son de fase aproximativa

Se puede observar que los túneles con mayor longitud y presencia de rocas con valores mas elevados de permeabilidad dan caudales teóricos más elevados. Se trataría básicamente de valores de 45-140 l/s en la serie de túneles 96, 27-100 l/s en los túneles con PK 100. En los túneles 102.4 A se obtienen caudales de 0.1 l/s, y 15 l/s en el túnel 105.8 B. Todos estos túneles están situados en la primera mitad del trazado, en la segunda mitad el trazado discurre básicamente per el fondo del valle, por zonas de vertiente o a través de túneles de poca longitud total.

Las zonas o mejor dicho los puntos de agua cercanos a estas zonas de túneles de mayor longitud serán los son mas susceptibles de ser impactados, especialmente las zonas de túneles entre los PK 96 y 100 (mayor longitud i permeabilidad) y en menor medida hasta el pK 106.

9 RECOMENDACIONES

Tal y como se ha mencionado en las conclusiones, las zonas o mejor dicho los puntos de agua cercanos a estas zonas de túneles de mayor longitud serán los son más susceptibles de ser impactados, especialmente las zonas de túneles entre los PK 96 y 100 y en menor medida hasta el pK 106.

Como recomendaciones se propone por un lado monitorear los puntos ya conocidos que per ser susceptibles de ser impactados a nivel hidrogeológico.

- Fuente de Aulet
- Pedriñeni
- Font Rafting Ribagorça

Y además realizar un inventario de puntos de agua en la zona para poder observar si hay mas puntos susceptibles de ser afectados por los túneles. En el mapa 8 se proponen unas zonas de investigación hasta 2000 del eje de las trazas de los túneles, especialmente en el lado oeste o margen derecho del río Noguera.

En estas zonas además de puntos de agua como pozos y manantiales también seria interesante inventariar algunos puntos de aguas superficiales que tengan caudales no muy elevados pero permanentes a lo largo del año (colocación de aforadores o vertederos).

Tanto en los 3 puntos del inventario como en (algunos) de los nuevos puntos encontrados habrá que obtener información de nivel o caudal antes de la construcción de la infraestructura (concretamente los túneles) para después realizar monitoreos de comparación durante y después de la obra para poder determinar el impacto hidrogeológico.

Jordi Font Capó
Dr. Geólogo colegiado. 7696
Ingeniero Técnico de Minas colegiado num.1363.



Areatza, 2 de junio de 2021

ANEXO 1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

IDPTOINVEN	TOPONIMO	X	Y
3210-7-0003	MANANTIAL DE LLASINA	312556	4697404
3210-3-0010	MONTARROI	312675	4704255
3210-4-0016	ICA-597.BARRANCO VIÐASOLA EN VILALLER	313413	4704791
3210-8-0009	ESTACIÓN AFORO JUNTO POLIDEPORTIVO	313976	4697214
3210-7-0001		313237	4697966
3209-8-0010	PALAS DE COLL. M. DE FORCAT	314603	4708525
3209-7-0002	M. DEL BCO DE ESTET O BARRABÉS	313666	4710545
3210-8-0008	COLA DEL EMBALSE DE ESCALES	314014	4696665
3210-8-0014	Camí del Aigua	315019	4695484
3210-4-0002	MANANTIAL DEL CAMPAMENTO TOR	313555	4698778
3209-8-0003	PUEBLO DE SENET	315608	4714936
3210-3-0008	MANANTIAL DE TOSCA	311338	4702128
3210-3-0007	MANANTIAL DEL CREUADO	311785	4707499
3209-7-0001	M. DE BCO DE LA MONTAÐA	313038	4711992
3210-4-0003		314407	4700491
3210-8-0011	EMBALSE DE ESCALES. 09,21,03 (A Y B)	314570	4695420
3210-7-0007	CRAVILS	311237	4691755
3210-3-0009	MANANTIAL DE ESPOLLÁ	311505	4703258
3210-4-0005		314660	4698796
3210-3-0023	FUENTE VINAIXES	312425	47044
3211-4-0009	FUENTE DE AULET	313457	4689143
3211-4-0010	SOPEIRA	314259	4687005
3210-4-0006	LLESP E.A.	315415	4702365
3209-8-0011	PUEBLO DE SENET. M. DE FONTANAL	315673	4713983
3209-8-0008	BCO DE ANETO. M.DE ESTOUS	313908	4714493
3210-7-0008	PEDRIÐERI	312614	4690603
3210-8-0004	MANANTIAL DEL RIÑON	313691	4698113
3209-7-0003	VIÐAL. MANANTIAL DE LA COSTA	311805	4708508
3210-3-0016	LA SALADA	312422	4700200

TIPOCAPTAC	PROFMAX	MUNICIPIO_	PROVINCIA_	MASASUBTA_
MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	COTIELLA-TURBËN
MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
PUNTO DE C	0.0	VILALLER	LLEIDA	
PUNTO DE C	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	
MANANTIAL	0.0	BONANSA	HUESCA	COTIELLA-TURBËN
MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
PUNTO DE C	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	
MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA
MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	COTIELLA-TURBËN
POZO	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
POZO	14.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
SONDEO	120.0	PONT DE SUERT (E	LLEIDA	TREMP-ISONA
POZO	92.0	SOPEIRA	HUESCA	COTIELLA-TURBËN
MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	SOPEIRA	HUESCA	COTIELLA-TURBËN
PUNTO DE C	0.0	SOPEIRA	HUESCA	
PUNTO DE C	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	
MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
POZO	85.0	SOPEIRA	HUESCA	COTIELLA-TURBËN
MANANTIAL	0.0	BONANSA	HUESCA	TREMP-ISONA
MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
POZO	5.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO

IDPTOINVEN	TOPONIMO	X	Y	TIPOCAPTAC	PROFMAX	MUNICIPIO_	PROVINCIA_	MASASUBTA_
3209-4-0001	BOCA SUR DEL TUNEL DE VIELLA	808877	4725707	POZO	3.5	VIELHA E MIJARAN	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
3210-3-0026	SEN ALTO	310909	4706692	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
3210-3-0021	CAMPING BALIERA, LA BORDA DE CASTARNE	310756	4701135	POZO	25.0	MONTANUY	HUESCA	COTIELLA-TURBËN
3210-3-0014	GINASTE E.A. 130	312223	4707401	PUNTO DE	0.0	MONTANUY	HUESCA	
25245-0007	FONT BARRANC BAIXADA (SENET)	316247	4714297	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0020	FONT DE LES FORQUES	314757	4694647	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA
25245-0006	FONT DE CASÓS	314507	4706097	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25245-0010	FONT DE SANT ANTONI	312002	4704090	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0032	FONT PRAT DE CARRERA	313412	4698794	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	
25245-0008	FONT DE LA COMA (SENET)	316271	4715195	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0009	FONT DEL RONYÓ DE TERESINA	313626	4698211	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA
25173-0022	FONT DE VIUET	312207	4702497	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0023	FONT DE SARROQUETA	312807	4701597	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0028	FONT DEL BARRANC DE LA BASSA	315407	4703697	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25245-0001	FONT BARRANC DE LES COMES	314488	4708490	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25245-0009	FONT DE MONTARROI	312649	4704258	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0002	FONT RAFTING RIBAGORÇA, SL I ESC. MPAL DEL PONT DE SUERT	314131	4696131	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA
25173-0040	FONT DE LA MENA	315006	4695464	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA
22067-0001	FONT LLASINA	312934	4697503	MANANTIAL	0.0		LLEIDA	
25245-0004	FONT DE LES VINYASSES	313030	4704301	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25245-0002	EL FONTANAL (SENET)	315667	4714042	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25243-0013	POU INSTITUT INVESTIGACIÓ NAUTA MONTANHA UB	316780	4721220	POZO	3.5	VIELHA E MIJARAN	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25245-0005	POU PARATGE ELS ESPLANS	312028	4705030	POZO	150.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0003	POU RECINTE CÀMPING	314343	4696509	POZO	4.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA
25173-0004	POU - LA SALADA (SARROQUETA) - HOSTAL CASA PRADES, SCP	312503	4700308	POZO	8.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO
25173-0010	POU DE CASTILLÓ DE TOR	314191	4700162	POZO	6.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO

ANEXO 2. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA IMPACTADOS

IDPTOINVEN	TOPONIMO	X	Y	TIPOCAPTAC	PROFMAX	MUNICIPIO_	PROVINCIA_	MASASUBTA_	DISTANCIA TÚNEL
3210-7-0003	MANANTIAL DE LLASINA	312556	4697404	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	COTIELLA-TURBËN	950
3209-7-0002	M. DEL BCO DE ESTET O BARRABÉS	313666	4710545	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1250
3210-8-0014	Camí del Aigua	315019	4695484	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	1350
3210-4-0002	MANANTIAL DEL CAMPAMENTO TOR	313555	4698778	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	COTIELLA-TURBËN	450
3209-8-0003	PUEBLO DE SENET	315608	4714936	POZO	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	350
3210-3-0008	MANANTIAL DE TOSCA	311338	4702128	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	320
3210-3-0007	MANANTIAL DEL CREUADO	311785	4707499	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	880
3209-7-0001	M. DE BCO DE LA MONTAÐA	313038	4711992	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	210
3210-8-0011	EMBALSE DE ESCALES. 09,21,03 (A Y B)	314570	4695420	SONDEO	120.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	650
3210-3-0009	MANANTIAL DE ESPOLLÁ	311505	4703258	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	250
3210-3-0023	FUENTE VINAIXES	312425	47044	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	250
3211-4-0009	FUENTE DE AULET	313457	4689143	MANANTIAL	0.0	SOPEIRA	HUESCA	COTIELLA-TURBËN	20
3211-4-0010	SOPEIRA	314259	4687005	PUNTO DE CONTROL	0.0	SOPEIRA	HUESCA		570
3209-8-0008	BCO DE ANETO. M.DE ESTOUS	313908	4714493	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1750
3210-7-0008	PEDRIÐERI	312614	4690603	POZO	85.0	SOPEIRA	HUESCA	COTIELLA-TURBËN	1000
3210-8-0004	MANANTIAL DEL RIÑON	313691	4698113	MANANTIAL	0.0	BONANSA	HUESCA	TREMP-ISONA	50
3209-7-0003	VIÐAL. MANANTIAL DE LA COSTA	311805	4708508	MANANTIAL	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	950
3210-3-0016	LA SALADA	312422	4700200	POZO	5.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	30
3209-4-0001	BOCA SUR DEL TUNEL DE VIELLA	808877	4725707	POZO	3.5	VIELHA E MIJARAN	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	110
3210-3-0021	CAMPING BALIERA, LA BORDA DE CASTARNE	310756	4701135	POZO	25.0	MONTANUY	HUESCA	COTIELLA-TURBËN	1400
3210-3-0014	GINASTE E.A. 130	312223	4707401	PUNTO DE CONTROL	0.0	MONTANUY	HUESCA		290
25245-0007	FONT BARRANC BAIXADA (SENET)	316247	4714297	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1420
25173-0020	FONT DE LES FORQUES	314757	4694647	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	1000
25245-0010	FONT DE SANT ANTONI	312002	4704090	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	80
25173-0032	FONT PRAT DE CARRERA	313412	4698794	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA		400
25245-0008	FONT DE LA COMA (SENET)	316271	4715195	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1015
25173-0009	FONT DEL RONYÓ DE TERESINA	313626	4698211	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	220
25173-0022	FONT DE VIUET	312207	4702497	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	830
25173-0023	FONT DE SARROQUETA	312807	4701597	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1450
25245-0009	FONT DE MONTARROI	312649	4704258	MANANTIAL	0.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	700
25173-0002	FONT RAFTING RIBAGORÇA, SL I ESC. MPAL DEL PONT DE SUERT	314131	4696131	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	50
25173-0040	FONT DE LA MENA	315006	4695464	MANANTIAL	0.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	1300
22067-0001	FONT LLASINA	312934	4697503	MANANTIAL	0.0		LLEIDA		1400
25243-0013	POU INSTITUT INVESTIGACIÓ NAUTA MONTANHA UB	316780	4721220	POZO	3.5	VIELHA E MIJARAN	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	60
25245-0005	POU PARATGE ELS ESPLANS	312028	4705030	POZO	150.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	350
25173-0003	POU RECINTE CÀMPING	314343	4696509	POZO	4.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	330
25173-0004	POU - LA SALADA (SARROQUETA) - HOSTAL CASA PRADES, SCP	312503	4700308	POZO	8.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	140
25173-0010	POU DE CASTILLÓ DE TOR	314191	4700162	POZO	6.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1300
3209-8-0003	PUEBLO DE SENET	315608	4714936	POZO	0.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	400

1.Sopeira

3211-4-0010	SOPEIRA	314259	4687005	PUNTO DE CONTROL	0.0	SOPEIRA	HUESCA		570



El punto de agua está situado en calizas, margas y calcarenitas de permeabilidad media.

Se encuentra situado a 570 metros del trazado de la alternativa 2 y a 720 metros del trazado de la alternativa 1. En esta zona el trazado muy baja permeabilidad y aunque coincide con los túneles 96.1 A y B por lo tanto se trata de un punto en teoría susceptible a tener un cierto impacto por parte del túnel, la localización en el otro margen del río yen este caso sin del embalse de Escales este punto no seria impactado por la carretera.

NO IMPACTO

2.Fuente de Aulet

3211-4-0009	FUENTE AULET	313457	4689143	MANANTIAL	9999.0	SOPEIRA	HUESCA	COTIELLA-T	20

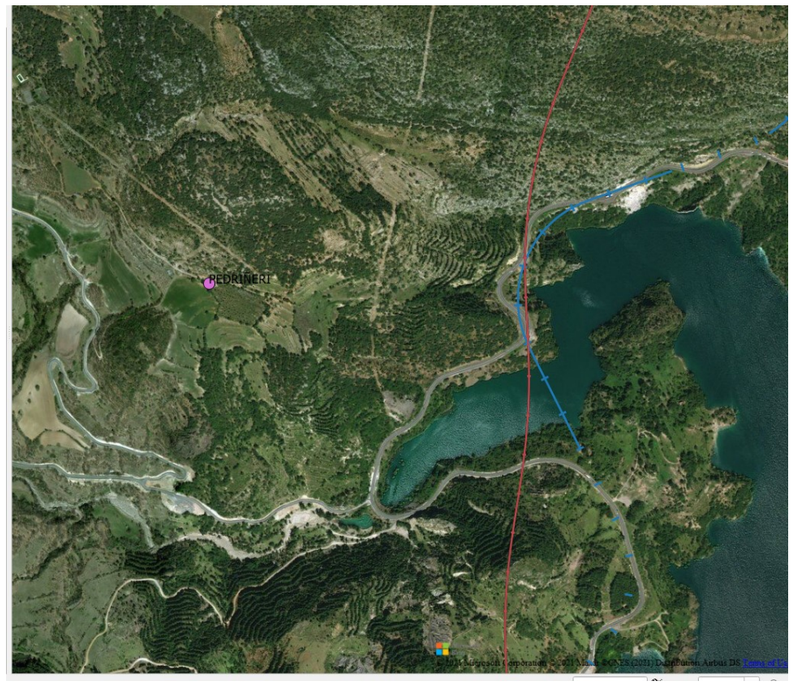


Tanto la Fuente de Aulet como los túneles 96.1 A y B están situados en calizas muy alta permeabilidad. En este caso se podría producir un drenaje del macizo que podría afectar al punto de agua, hecho incrementado por su cercanía al trazado de los túneles.

PUNTO A ESTUDIAR EL POSIBLE IMPACTO

3.Pedriñeri

3210-7-0008	PEDRIÐERI	312614	4690603	POZO	85.0	SOPEIRA	HUESCA	COTIELLA -TURBËN	1000

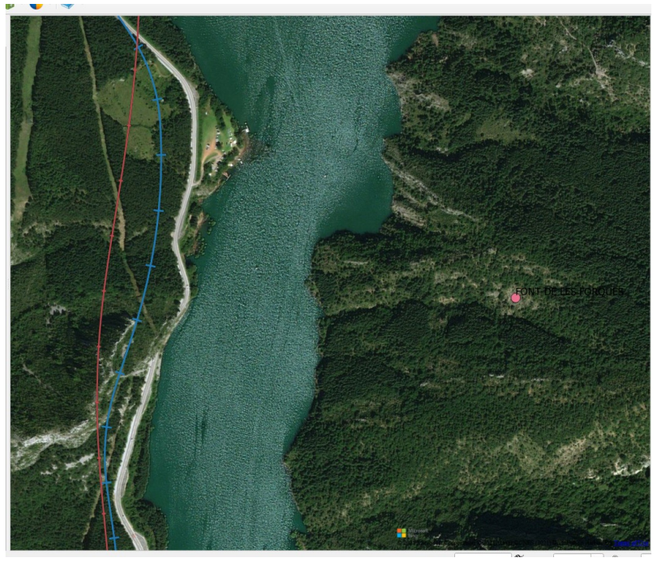


El pozo de Pedriñeri se encuentra situado en arcillas y yesos de muy baja permeabilidad, esta zona el trazado transcurre a través de un viaducto. por lo que el impacto hidrogeológico se consideraría no apreciable. De todas maneras, la proximidad con los túneles 100. 0 A y 100.0 B podrían recomendar su observación, este túnel estaría situado en materiales calizas y margas de permeabilidad media. Aunque se encuentra situado a unos 1000 metros de la traza del túnel.

PUNTO A ESTUDIAR EL POSIBLE IMPACTO

4.Font de les Forques

25173-0020	FONT DE LES FORQUES	314757	4694647	MANANTIAL	9999.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	TREMP-ISONA	1000

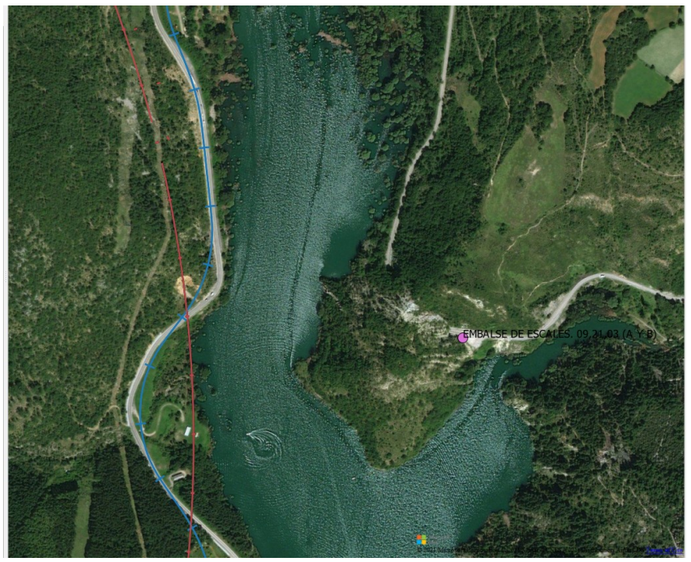


El manantial de la Font de les Arques está situado en Calizas arrecifales de muy alta permeabilidad. La localización en el otro margen del río y en este caso sin del embalse de Escales hacen que este punto no sería impactado por la carretera.

NO IMPACTO

5.Embalse de les Escales

3210-8-0011	EMBALSE DE ESCALES	314570	4695420	SONDEO	120.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA	650



El punto de agua del embalse de Escales está situado en calizas Dolomias y margas de alta permeabilidad. La localización en el otro margen del río y en este caso sin del embalse de Escales hacen que este punto no sería impactado por la carretera.

NO IMPACTO

6.Camí de l'aigua

3210-8-0014	Camí Aigua	315019	4695484	MANANTIAL	0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA	1350

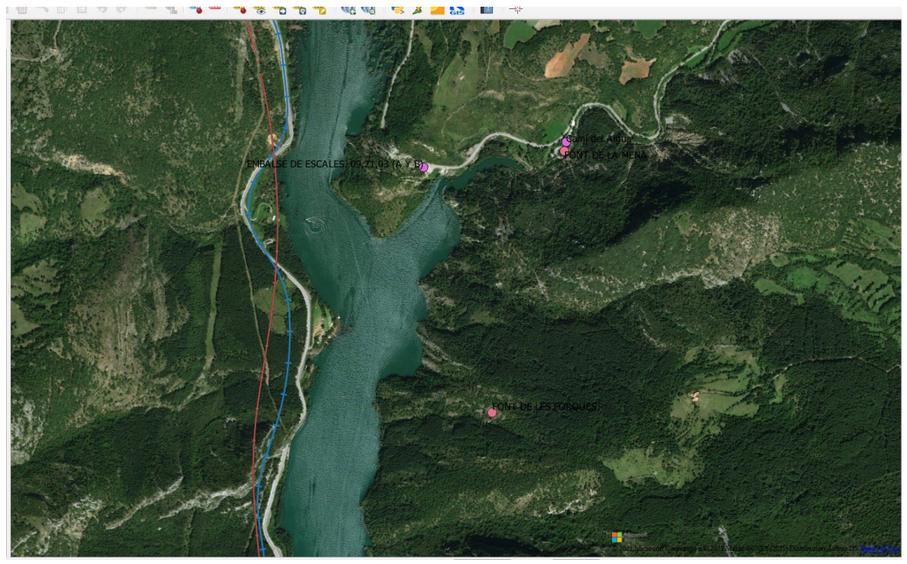


El punto del camí de l'aigua está situado en Calizas arrecifales de muy alta permeabilidad La localización en el otro margen del río y en este caso sin del embalse de Escales hacen que este punto no sería impactado por la carretera.

NO IMPACTO

7.Font de la Mena

25173 -0040	FONT MENA	315006	4695464	MANANTIAL		PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA	1300



El manantial de la Font de la Mena Calizas arrecifales de muy alta permeabilidad La localización en el otro margen del río y en este caso sin del embalse de Escales hacen que este punto no sería impactado por la carretera.

NO IMPACTO

8.Font Rafing Ribagorza

25173-0002	FONT RAFTING	314131	4696131	MANANTIAL		PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA	50



El manantial del a font del Rafting Ribagorza se encuentra situado en Calizas Dolomias y margas de alta permeabilidad. En este caso la proximidad a los túneles 105 A y 107 B situados aguas arriba a distancias inferiores a 300 metros recomienda su observación ya que este punto podría ser impactado por la nueva traza de la carretera.

PUNTO A ESTUDIAR EL POSIBLE IMPACTO

9.Pou Recinte Camping

25173-0003	POU RECINTE CÀMPING	314343	4696509	POZO	4.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA	330



El pou recinte camping está situado gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta Calizas arrecifales de muy alta permeabilidad La localización en el otro margen del río y en este caso sin del embalse de Escales hacen que este punto no sería impactado por la carretera.

NO IMPACTO

10.Manantial Llasina

3210-7-0003	MANANTIAL LLASINA	312556	4697404	MANANTIAL	PONT DE SUERT	LLEIDA	COTIELLA-TURBËN	950



El manantial de Llasina está localizado en Calizas arrecifales de muy alta permeabilidad. Su lejanía de la traza (950 metros) y el hecho que la la carretera no discurra mediante túnel hacen que no se considere un punto de agua a impactar.

NO IMPACTO

11.Font Llasina

22067-0001	FONT LLASINA	312934	4697503	MANANTIAL	9999.0		LLEIDA		1400

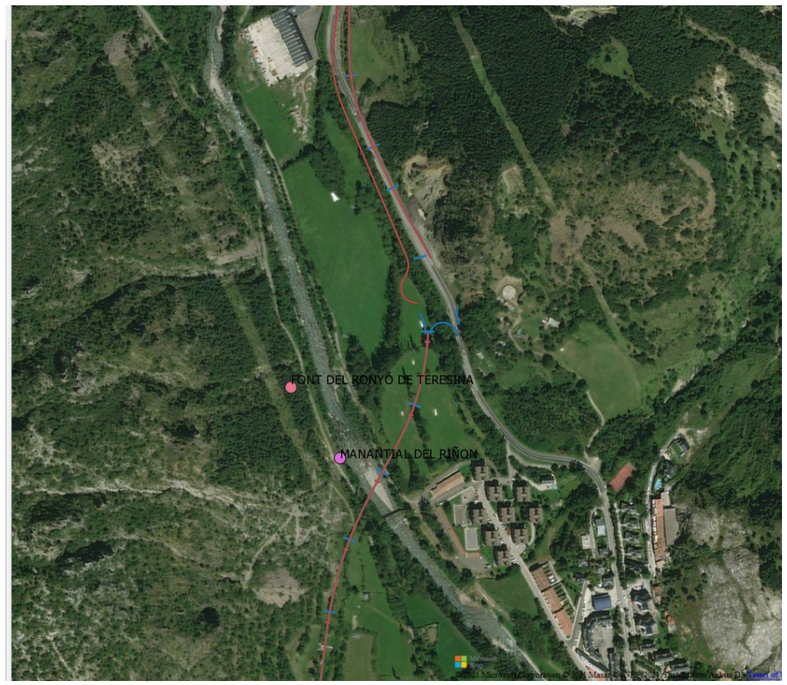


El manantial de la font Llasina está localizado en Calizas arrecifales de muy alta permeabilidad. Su lejanía de la traza (950 metros) y el hecho que la la carretera no discurra mediante túnel hacen que no se considere un punto de agua a impactar.

NO IMPACTO

12.Manantial del Riñón

3210-8-0004	MANANTIAL DEL RIÑON	313691	4698113	MANANTIAL		BONANSA	HUESCA	TREMP-ISONA	50



El manantial del Riñón está localizado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta el hecho que la carretera no discurra mediante túnel hacen que no se considere un punto de agua a impactar.

NO IMPACTO

13.Font del Ronyó

25173-0009	FONT DEL RONYÓ DE TERESINA	313626	4698211	MANANTIAL		PONT DE SUERT	LLEIDA	TREMP-ISONA	220



El manantial de la Font del Ronyó está localizado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta, el hecho que la carretera no discurra mediante túnel hace que no se considere un punto de agua a impactar.

NO IMPACTO

14.Manantial del Campamento Tor

3210-4-0002	MANANTIAL DEL CAMPAMENTO TOR	313555	4698778	MANANTIAL	9999.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	COTIELLA-TURBËN	450



El manantial del campamento de Tor está localizado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta, el hecho que la carretera no discurra mediante túnel hace que no se considere un punto de agua a impactar.

NO IMPACTO

15.Font del Prat Carrera

25173-0032	FONT PRAT DE CARRERA	313412	4698794	MANANTIAL	9999.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA		400



El manantial del campamento de Tor está localizado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta, el hecho que la carretera no discurra mediante túnel hace que no se considere un punto de agua a impactar.

NO IMPACTO

16.La Salada

3210-3-0016	LA SALADA	312422	4700200	POZO	5	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIR	30



Este punto de agua está situado en gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

17.Pou – La Salada

25173-0004	POU - LA SALADA	312503	4700308	POZO	8.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	140

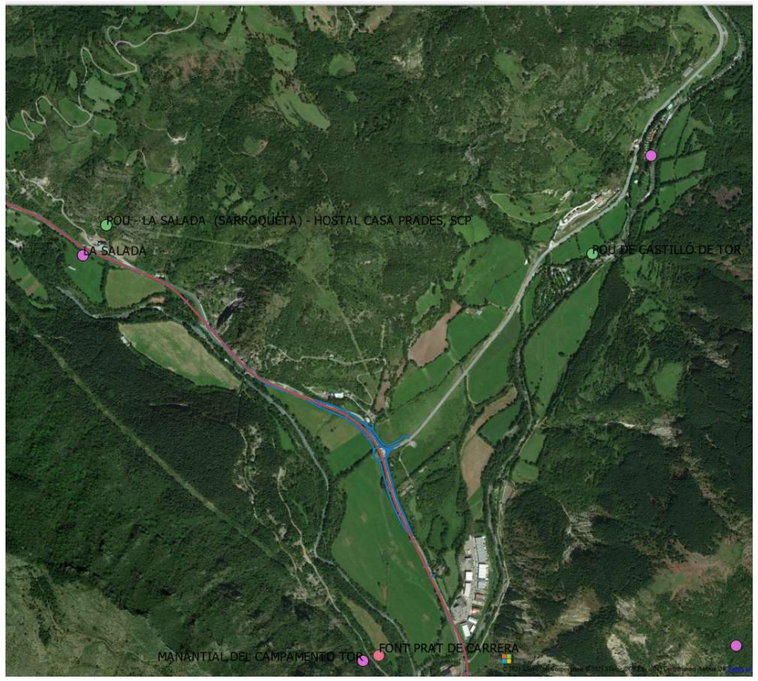


Este pozo de agua está situado en arcillas abigarradas, yesos y margas de muy baja permeabilidad. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

18.Pou Castillo de Tor

25173-0010	POU DE CASTILLÓ DE TOR	314191	4700162	POZO	6.0	PONT DE SUERT (EL)	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1300



Este pozo de agua está situado en gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta . Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar. Además, está situado a 1300 metros de la traza de carretera.

NO IMPACTO

19.

20.Camping Baliera

3210-3-0021	CAMPING BALIERA	310756	4701135	POZO	25	MONTANUY	HUESCA	COTIELLA-TURBË	1400

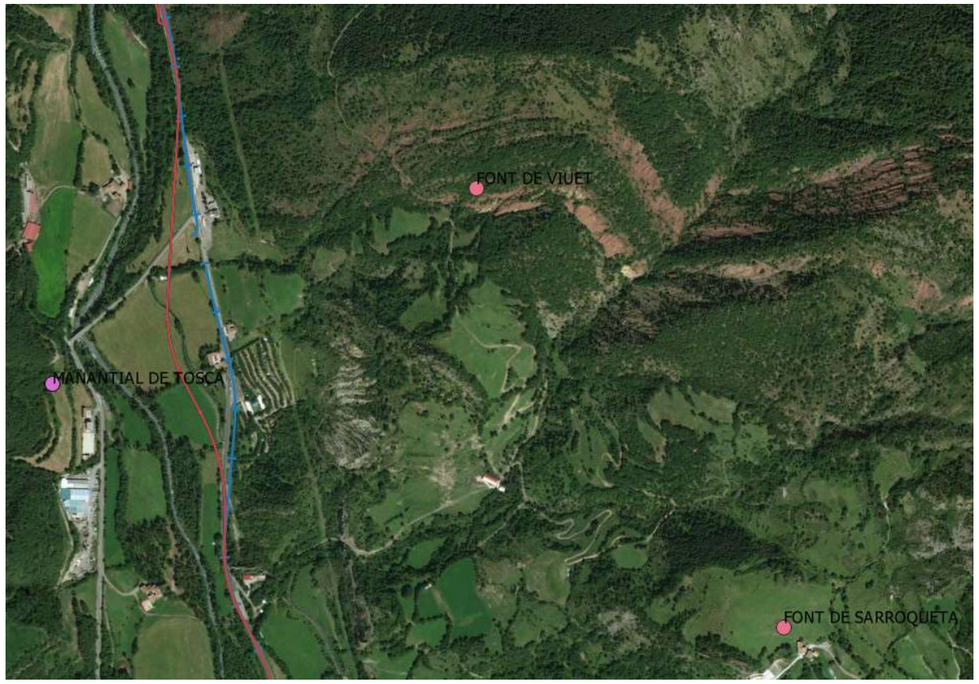


Este pozo de agua está situado en Arcillas abigarradas, yesos y margas de muy baja permeabilidad. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar. Además, está situado a 1400 metros de la traza de carretera.

NO IMPACTO

21.Font de Sarroqueta

25173-0023	FONT SARROQUETA	312807	4701597	MANANTIAL		PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL	1450

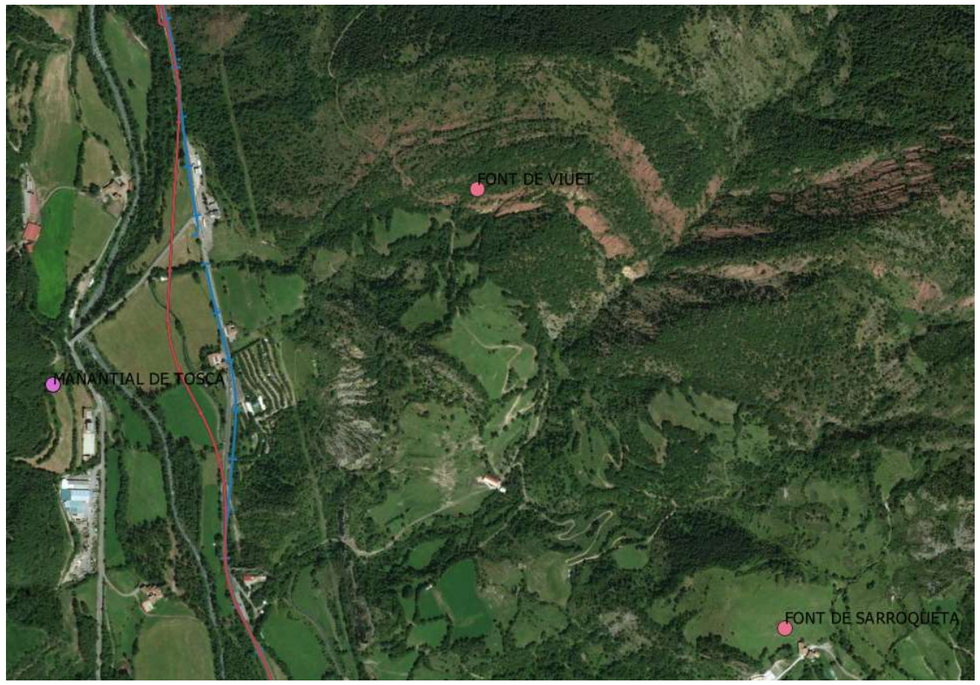


La font de Saroqueta de agua está situado en Arcillas abigarradas, yesos y margas de muy baja permeabilidad. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar. Además, está situado a 1450metros de la traza de carretera.

NO IMPACTO

22.Manantial de Tosca

3210-3-0008	MANANTIAL TOSCA	311338	4702128	MANANTIAL		MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL	320

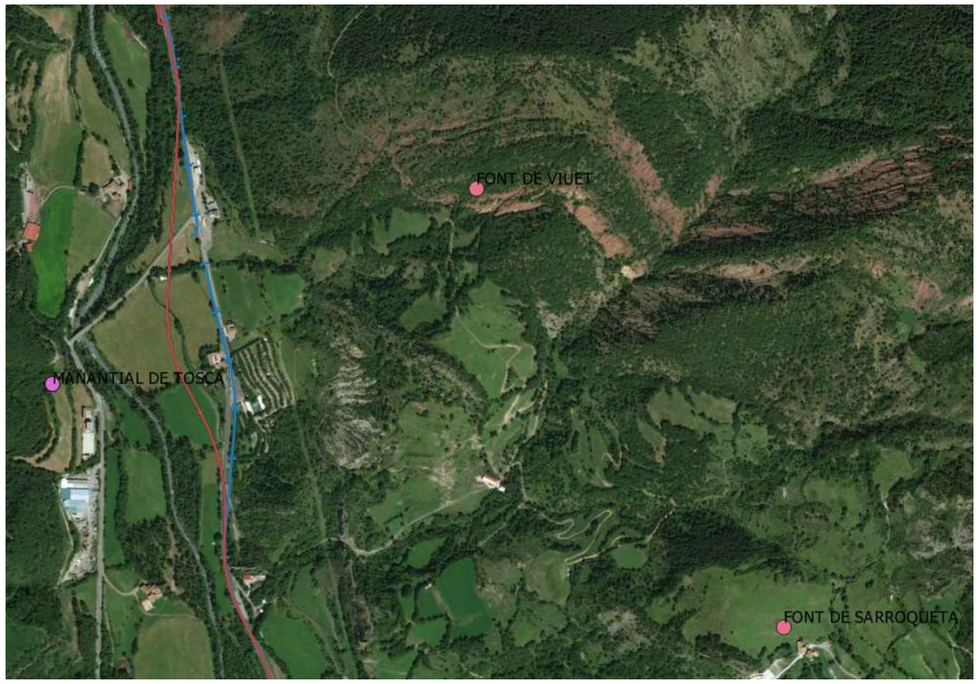


El manantial de la Tosca está situado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

23.Font de Viuet

25173-0022	FONT DE VIUET	312207	4702497	MANANTIAL	9999.0	PONT DE SUERT	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	830



El manantial de la Tosca está situado en Arcillas abigarradas, yesos y margas de muy baja permeabilidad. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

24.Manantial d'Espolla

3210-3-0009	MANANTIAL ESPOLLÁ	311505	4703258	MANANTIAL		MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL	250

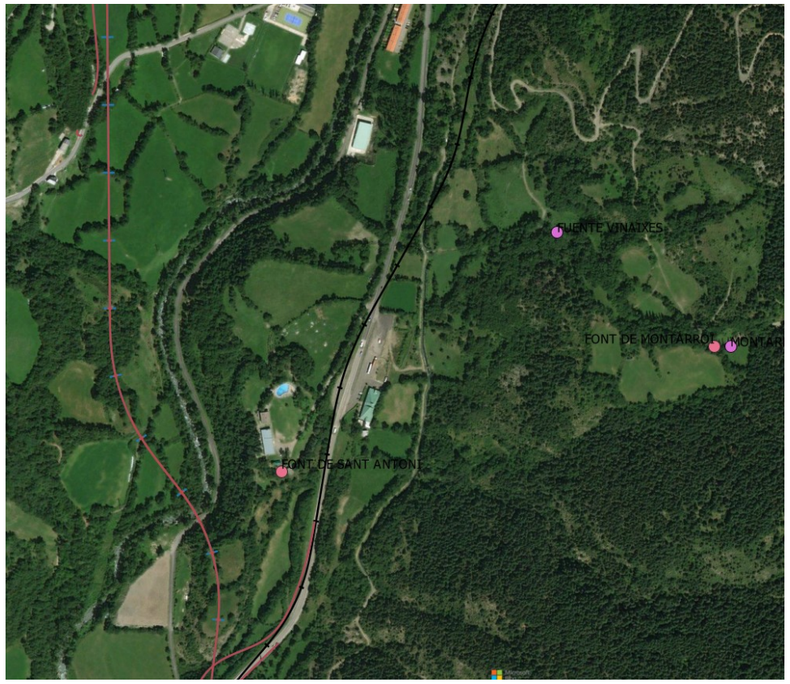


El manantial de Espolla está situado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta . Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera discurre por encima del antiguo trazado por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

25.Font de Sant Antoni

25245-0010	FONT DE SANT ANTONI	312002	4704090	MANANTIAL	9999.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	80

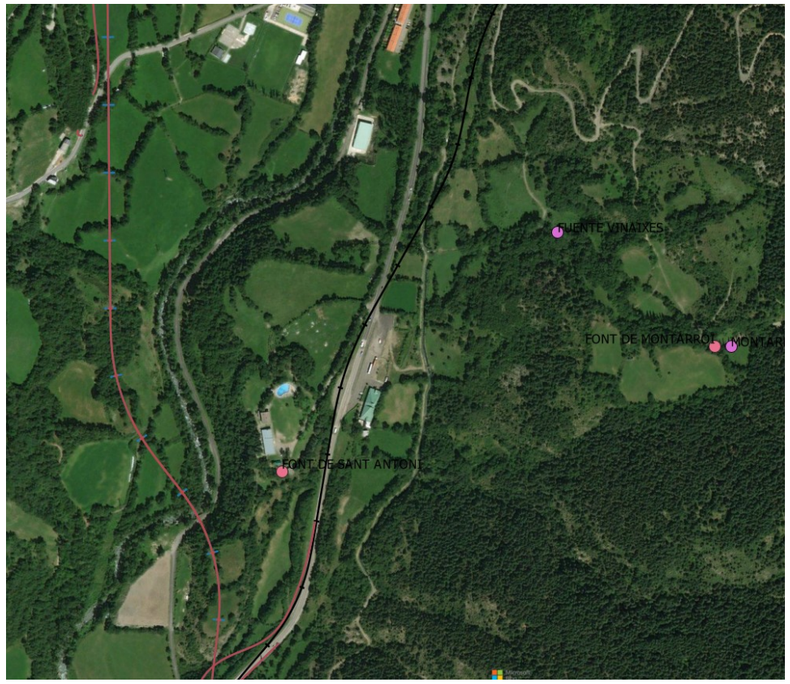


El manantial de la Font de Sant Antoni está situado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

26.Font de Montarroi

25245-0009	FONT DE MONTARROI	312649	4704258	MANANTIAL	9999.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	700

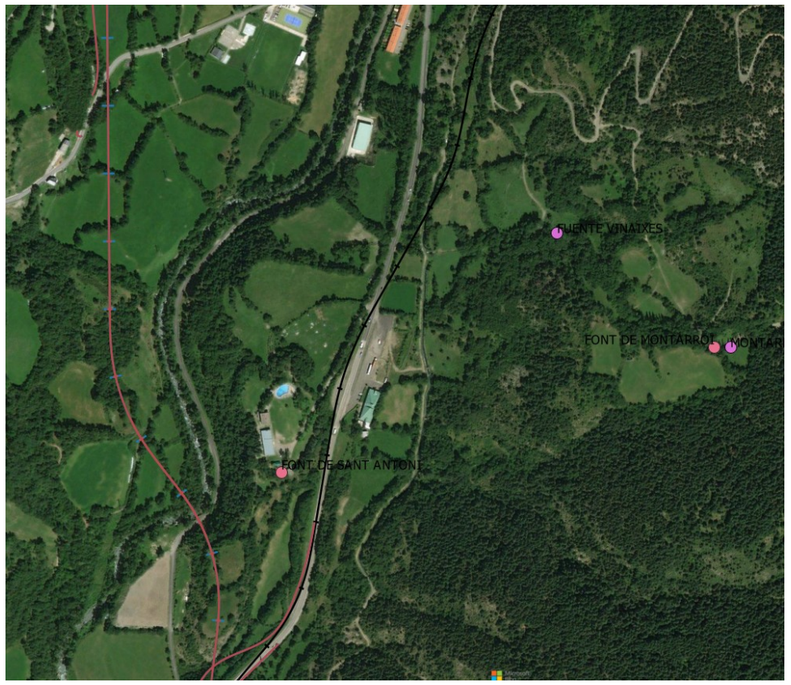


El manantial de la Font de la Font de Montarroi está situado en Cuarcitas, pizarras y Calizas permeabilidad baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

27.Font de Vinaixes

3210-3-0023	FUENTE VINAIXES	312425	47044	MANANTIAL	0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIR	250



El manantial de la Font de Vinaixes está situado en Cuarcitas, pizarras y Calizas permeabilidad baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

28.Pou Paratge els Esplans

25245-0005	POU PARATGE ELS ESPLANS	312028	4705030	POZO	150	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	350



El pozo del paratge dels Esplans está situado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

29.Ginaste

3210-3-0014	GINASTE	312223	4707401	PUNTO DE CONTROL	0.0	MONTANUY	HUESCA			290



El punto de control de Ginaste está situado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

30.Manantial del Creuado

3210-3-0007	MANANTIAL CREUADO	311785	4707499	MANANTIAL		MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL	880



El manantial de Crueado está situado en Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

31.Manantial de la Costa

3209-7-0003	MANANTIAL COSTA	311805	4708508	MANANTIAL		MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL	950

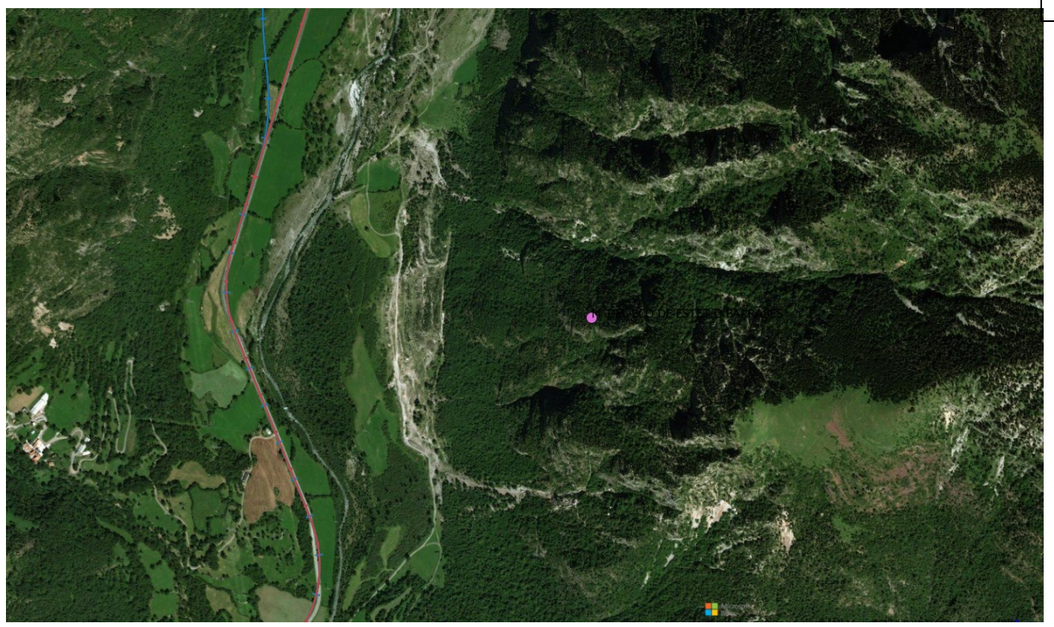


El manantial de la Costa está situado Calizas, arenitas y lutitas, permeabilidad Baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, transcurre por viaductos, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

32.Manantial Barranco de Estet

3209-7-0002	M. DEL BCO DE ESTET	313666	4710545	MANANTIAL		MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1250

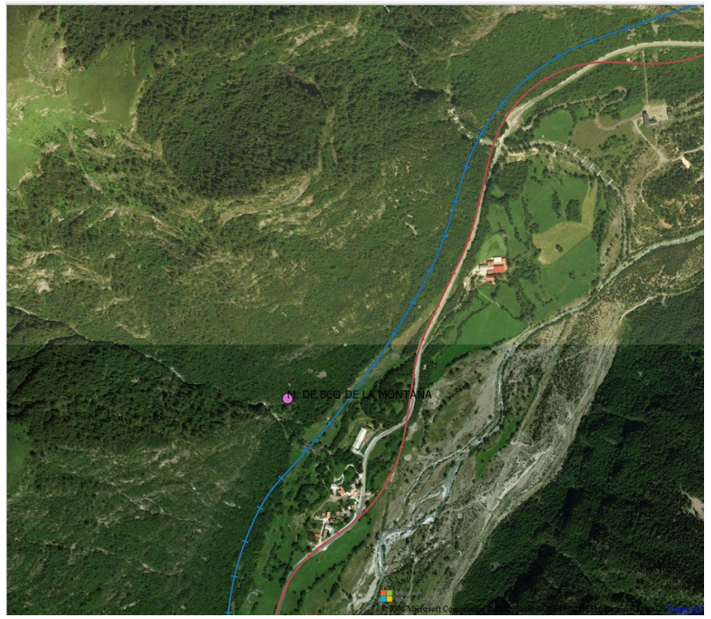


El manantial del Barranco de Estet está situado Calizas, arenitas y lutitas, permeabilidad Baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

33.Manantial Barranco de Montaña

3209-7-0001	M. DE BCO DE LA MONTAÑA	313038	4711992	MANANTIAL		MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	210



El manantial del Barranco de Montaña está situado Calizas, arenitas y lutitas, permeabilidad Baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

34.Pueblo de Senet el Fontanal

3209-8-0011	PUEBLO DE SENET. M. DE FONTANAL	315673	4713983	MANANTIAL		VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	760

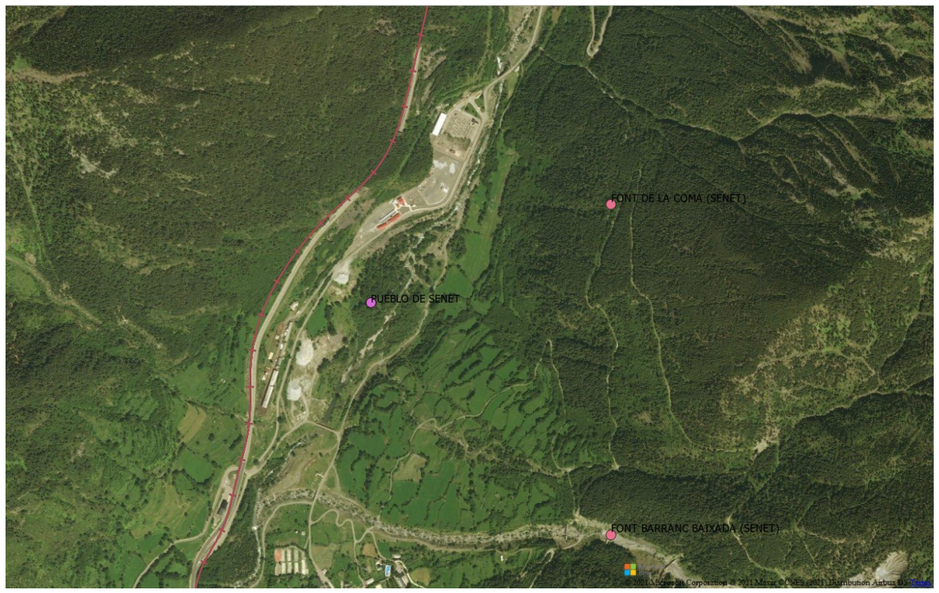


El manantial del Pueblo de Senet el Fontanal está situado Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

35.Font Barranc Baixada

25245-0007	FONT BARRANC BAIXADA (SENET)	316247	4714297	MANANTIAL	9999.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1420



El manantial del Font del Barranc Baixada está situado Calizas, arenitas y lutitas, permeabilidad Baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

36.Barranco Aneto manantial de Estous.

3209-8-0008	BCO DE ANETO. M.DE ESTOUS	313908	4714493	MANANTIAL		MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1750

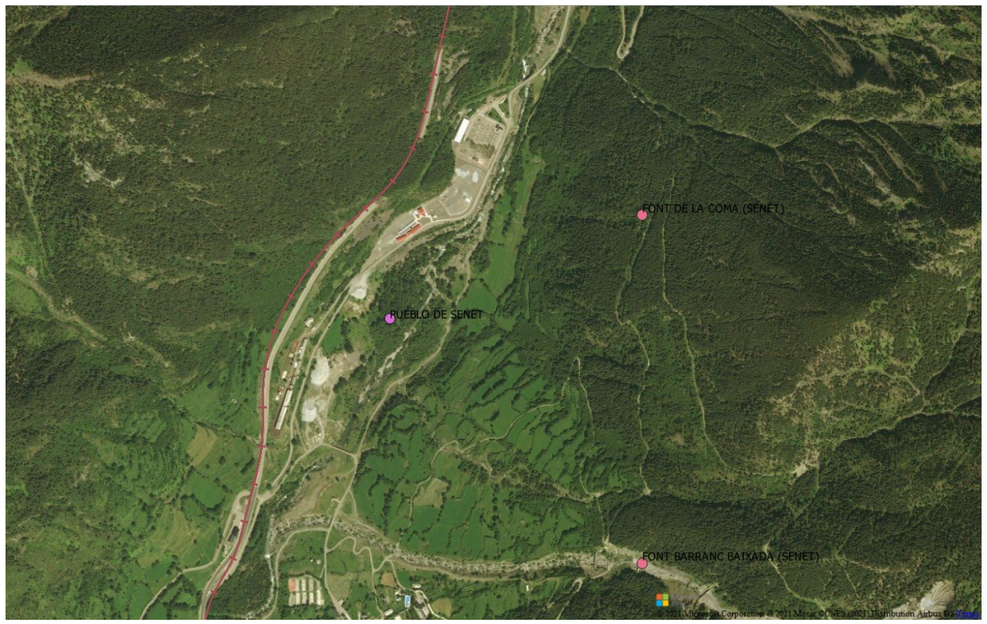


El manantial del Barranco de Aneto, manantial de Estous está situado Calizas, arenitas y lutitas, permeabilidad Baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

37.Pueblo de Senet

3209-8-0003	PUEBLO DE SENET	315608	4714936	POZO	9999.0	MONTANUY	HUESCA	MACIZO AXIAL PIRENAICO



El manantial del Pueblo de Senet está situado Gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

38.Font de la Coma

25245-0008	FONT DE LA COMA (SENET)	316271	4715195	MANANTIAL	9999.0	VILALLER	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	1015



El manantial de Font de la Coma, manantial de Estous está situado Calizas, arenitas y lutitas, permeabilidad Baja. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

39.Boca sud del túnel

3209-4-0001	BOCA SUR DEL TUNEL DE VIELLA	808877	4725707	POZO	3.5	VIELHA E MIJARAN	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	110



El pozo de la boca sur del túnel, manantial de Estous está situado en gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta . Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

NO IMPACTO

40.Institut Alta Muntanya.

25243-0013	POU INSTITUT INVESTIGACIÓ NAUTA MONTANHA UB	316780	4721220	POZO	3.5	VIELHA E MIJARAN	LLEIDA	MACIZO AXIAL PIRENAICO	60



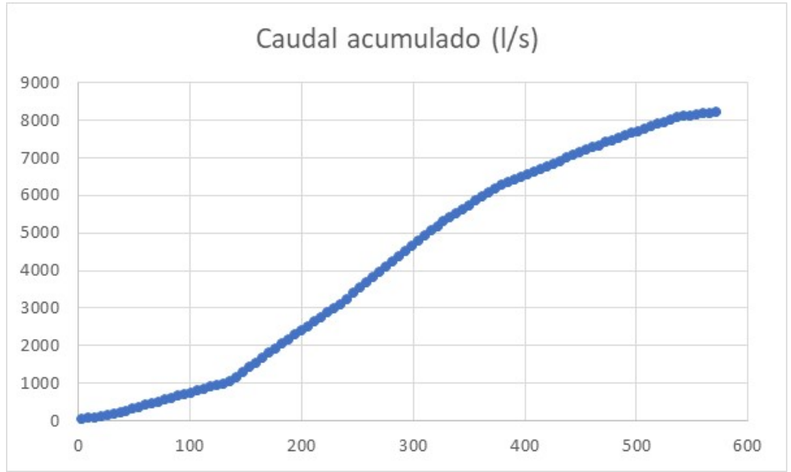
El pozo del Institut de alta Muntanya está situado en gravas arenas, arcilla y limos de permeabilidad alta. Pero en esta zona el trazado de la nueva carretera no discurre por túneles ni excavaciones subterráneas, por lo que no se consideran grandes impactos a reseñar.

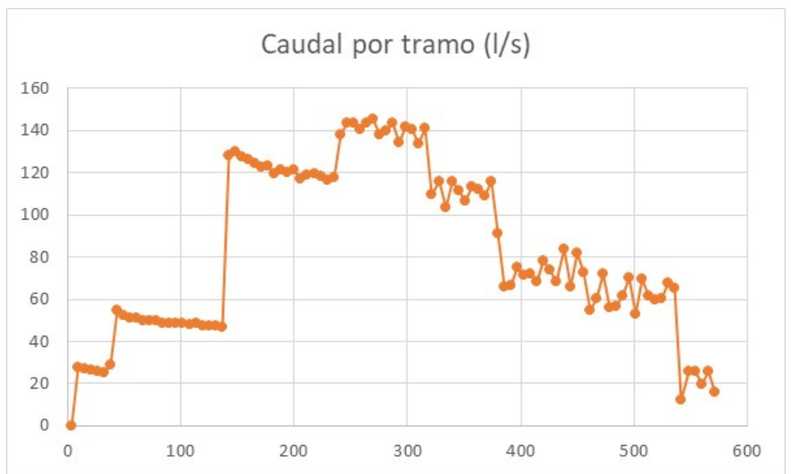
NO IMPACTO

ANEXO 3. ENTRADAS DE AGUA EN LOS TÚNELES

1.Túnel 96 A

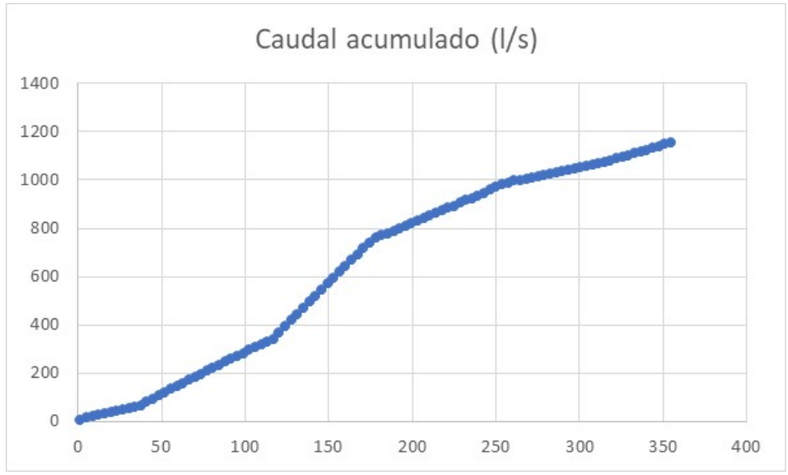
ID	t [d]	L [m]	v [m/d]	K [m/d]	r [m]	S [1/m]	s [m]
1	0	200	5	10	8	1.00E-06	10
2	112.359551	500	5	10	8	1.00E-06	20
3		500	5	10	8	1.00E-06	50
4		400	5	10	8	1.00E-06	60
5		300	5	10	8	1.00E-06	50
6		400	5	10	8	1.00E-06	35
7		400	5	10	8	1.00E-06	30
8		200	5	10	8	1.00E-06	15

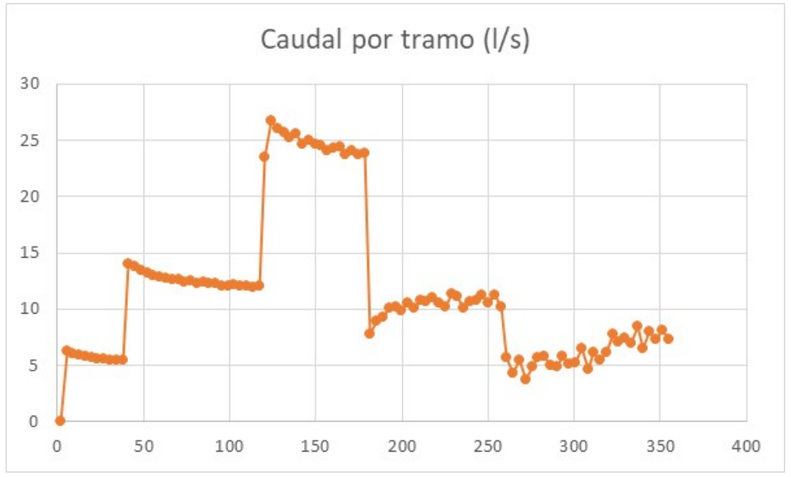




2. Túnel 100 A

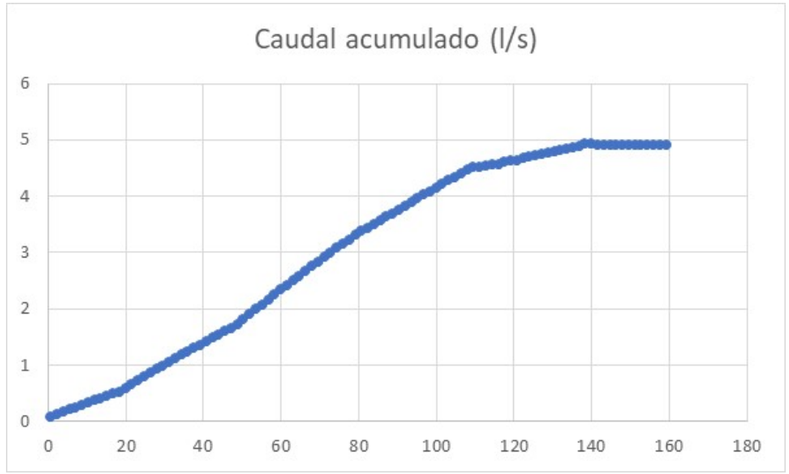
ID	t [d]	L [m]	v [m/d]	K [m/d]	r [m]	S [1/m]	s [m]
1	0	200	5	1	8	1.00E-06	30
2	112.359551	400	5	1	8	1.00E-06	70
3		300	5	1	8	1.00E-06	140
4		400	5	1	8	1.00E-06	70
5		300	5	1	8	1.00E-06	40
6		200	5	1	8	1.00E-06	50





3.Túnel 102 A

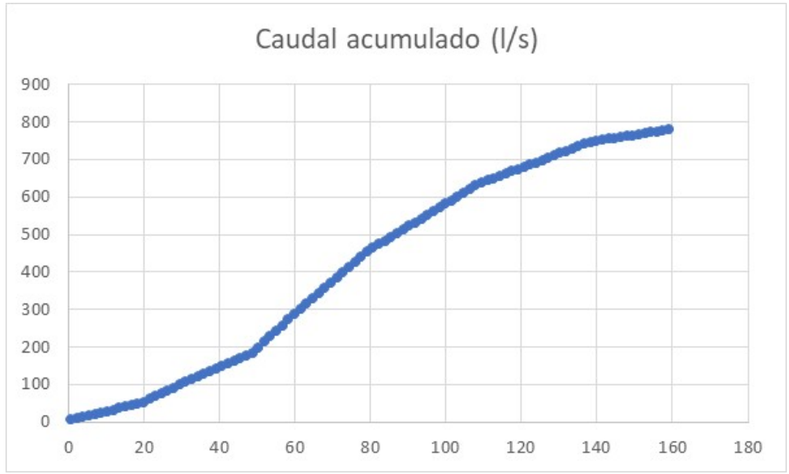
ID	t [d]	L [m]	v [m/d]	K [m/d]	r [m]	S [1/m]	s [m]
1	0	100	5	0.01	8	1.00E-06	10
2	112.359551	150	5	0.01	8	1.00E-06	50
3		150	5	0.01	8	1.00E-06	80
4		150	5	0.01	8	1.00E-06	50
5		150	5	0.01	8	1.00E-06	30
6		100	5	0.01	8	1.00E-06	10

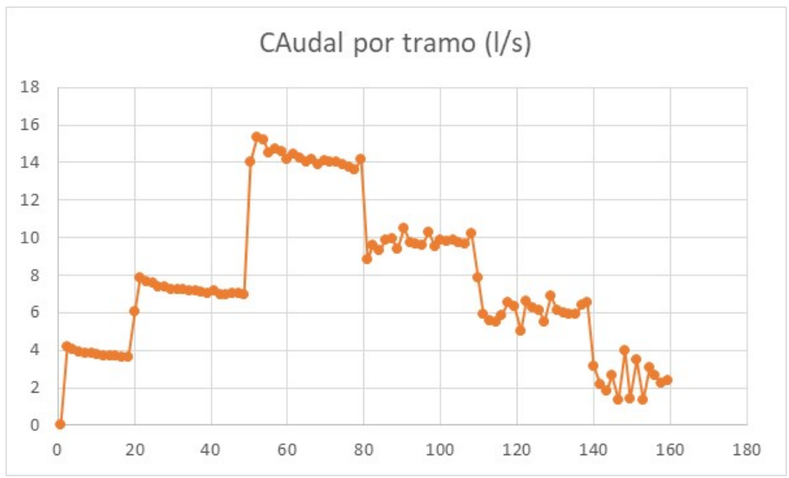




4.Túnel 105 A

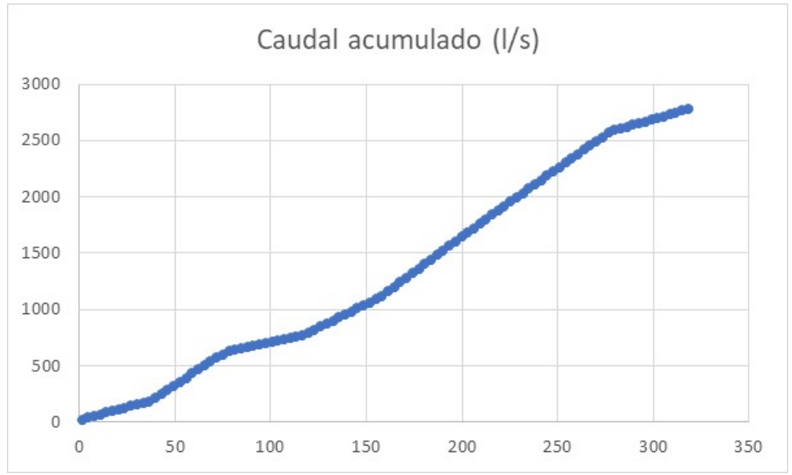
ID	t [d]	L [m]	v [m/d]	K [m/d]	r [m]	S [1/m]	s [m]
1	0	100	5	10	8	1.00E-06	5
2	112.359551	150	5	10	8	1.00E-06	10
3		150	5	10	8	1.00E-06	20
4		150	5	10	8	1.00E-06	15
5		150	5	10	8	1.00E-06	10
6		100	5	10	8	1.00E-06	5

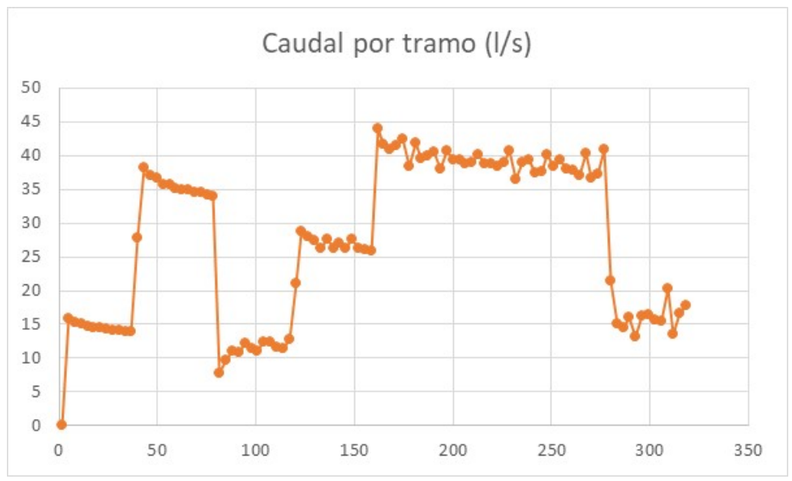




5.Túnel 96 B

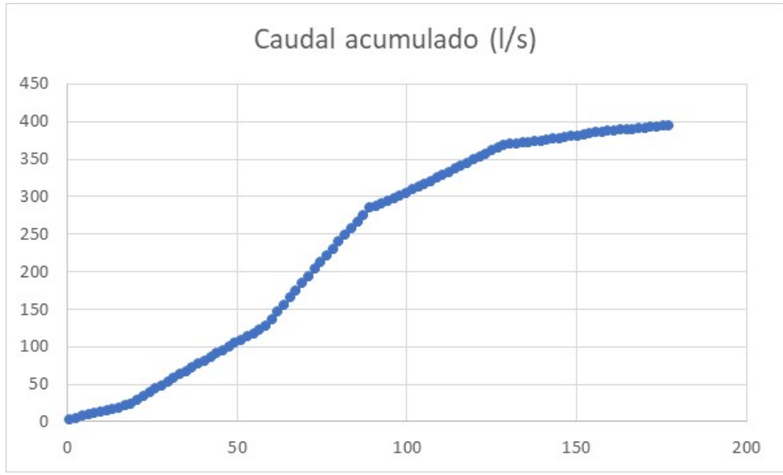
ID	t [d]	L [m]	v [m/d]	K [m/d]	r [m]	S [1/m]	s [m]
1	0	200	5	10	8	1.00E-06	10
2	112.359551	200	5	10	8	1.00E-06	25
3		200	5	10	8	1.00E-06	10
4		200	5	10	8	1.00E-06	20
5		200	5	10	8	1.00E-06	30
6		200	5	10	8	1.00E-06	30
7		200	5	10	8	1.00E-06	30
8		200	5	10	8	1.00E-06	15

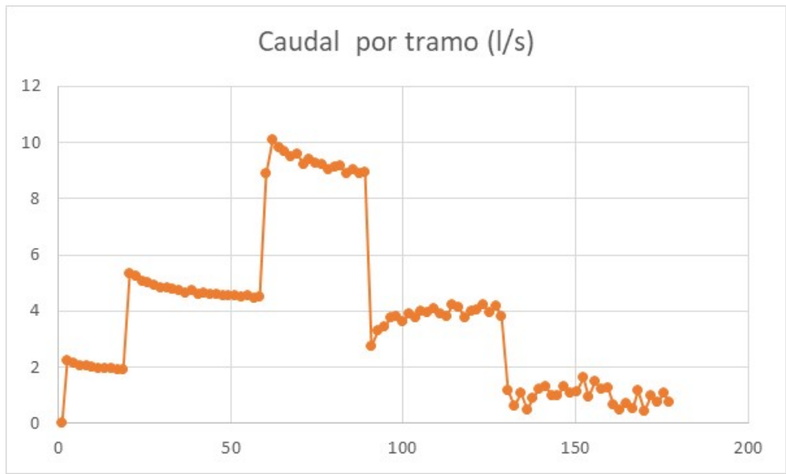




6.Túnel 101 B

ID	t [d]	L [m]	v [m/d]	K [m/d]	r [m]	S [1/m]	s [m]
1	0	100	5	1	8	1.00E-06	20
2	112.359551	200	5	1	8	1.00E-06	50
3		150	5	1	8	1.00E-06	100
4		200	5	1	8	1.00E-06	50
5		150	5	1	8	1.00E-06	20
6		100	5	1	8	1.00E-06	15





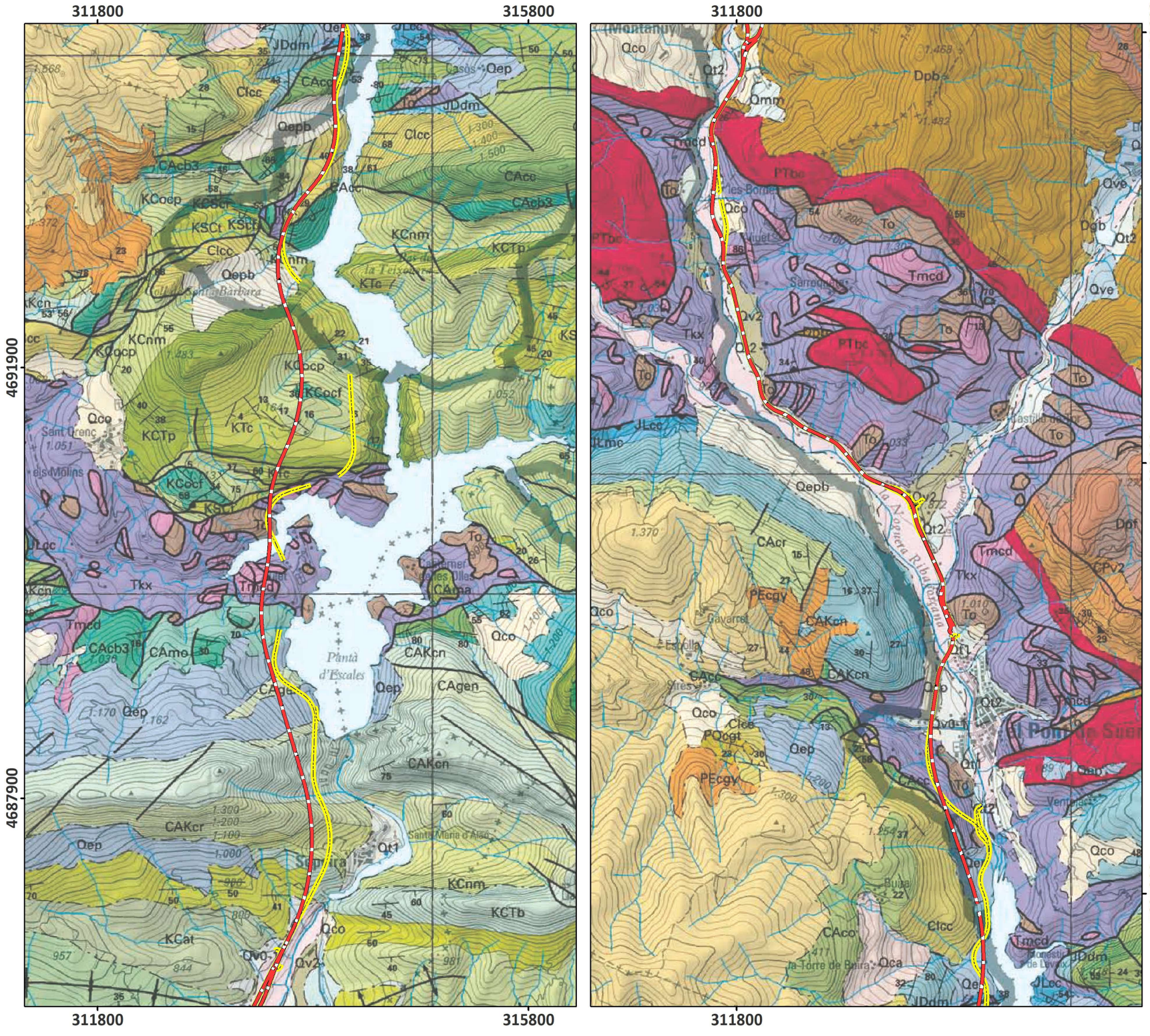
ANEXO 4. MAPAS

Meta Engineering

Geología 1

Tunel Sopeira

MAPA 1





1:32,000

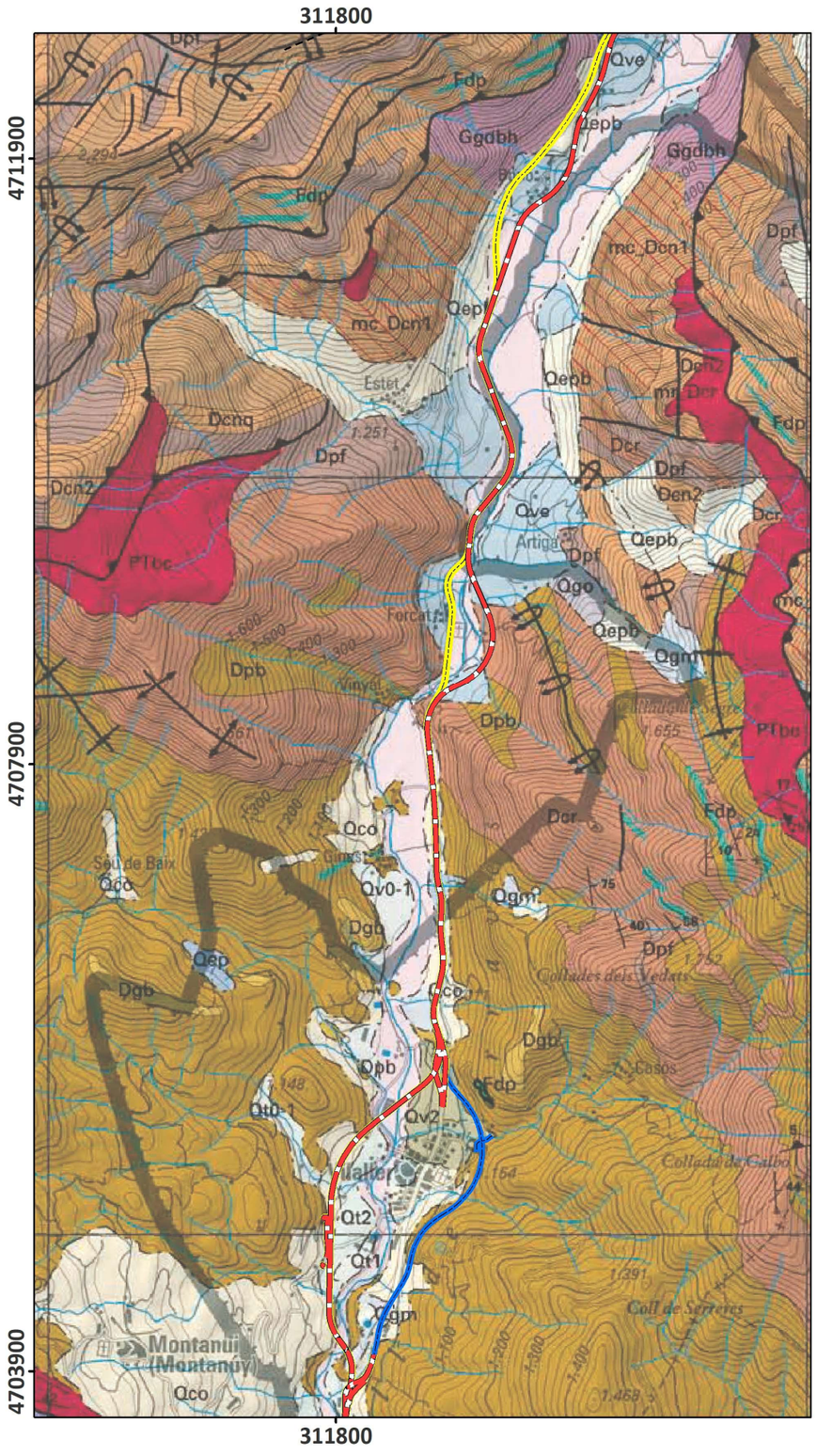
0 0.75 1.5 Km

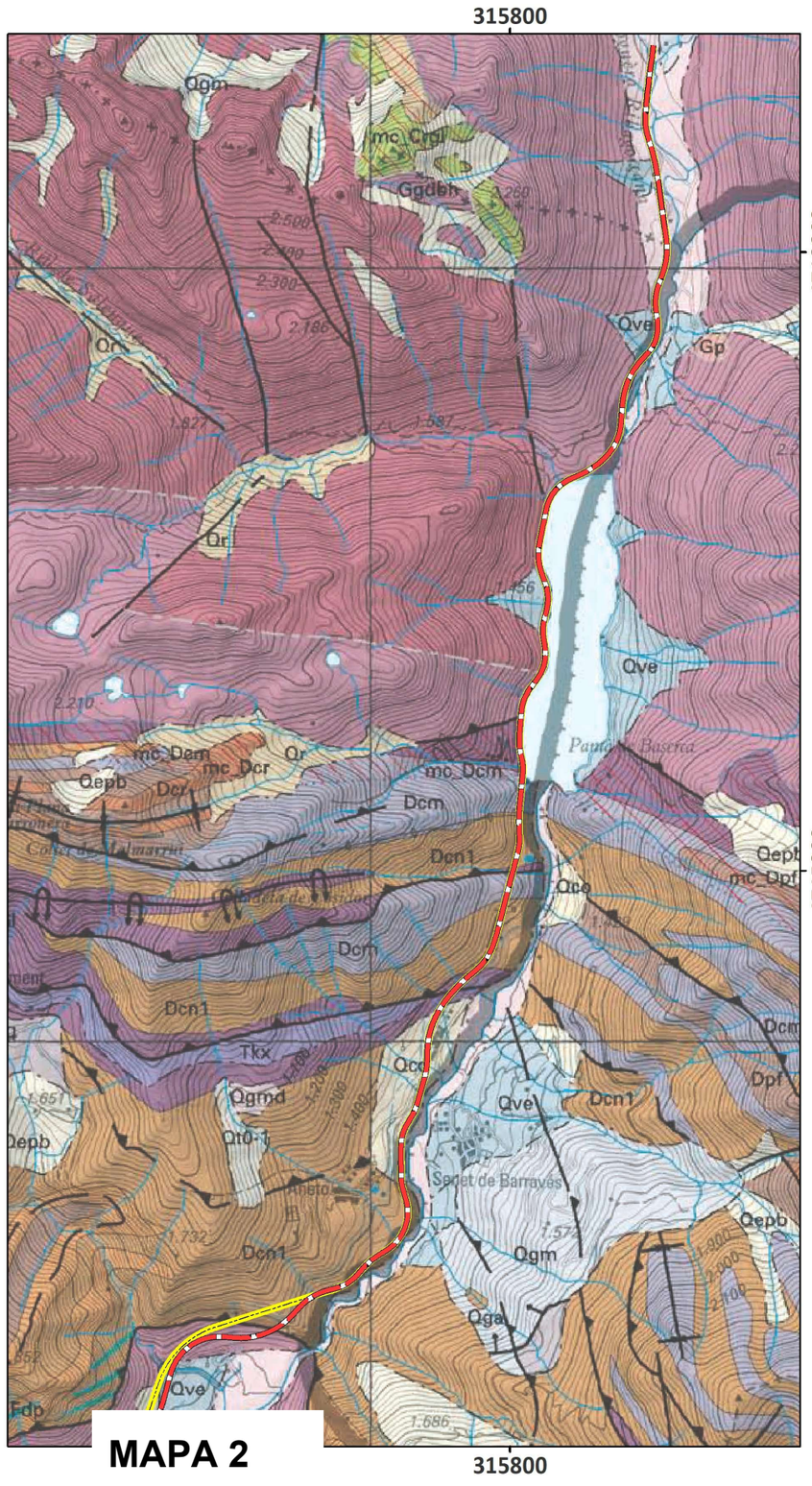
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth

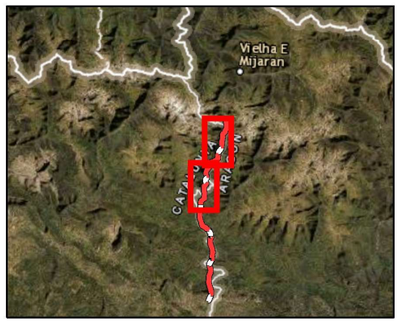
Meta Engineering

Geología 2

Tunel Sopeira







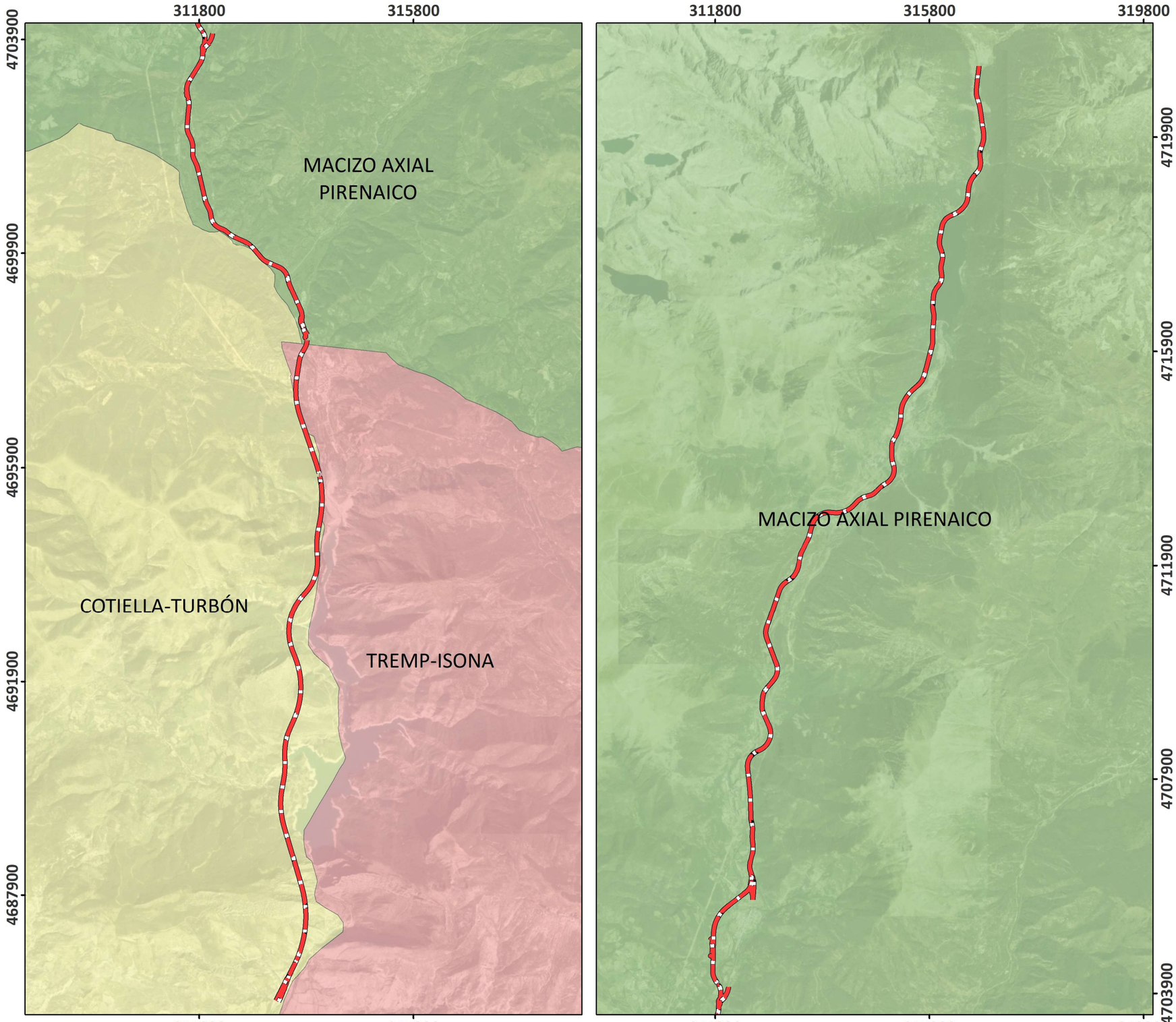
MAPA 2

Alternativa 1
Alternativa 2
Alternativa 3

1:32,000

0 0.75 1.5 Km

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth



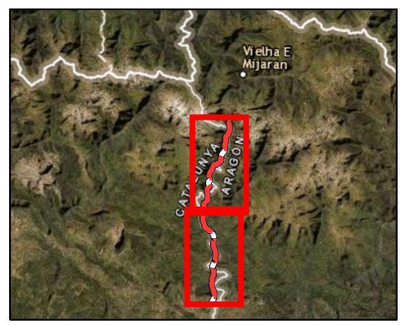
Masas de Aguas Subterráneas

Tunel Sopeira

Leyenda **MAPA 3**

Masas Agua Subterránea

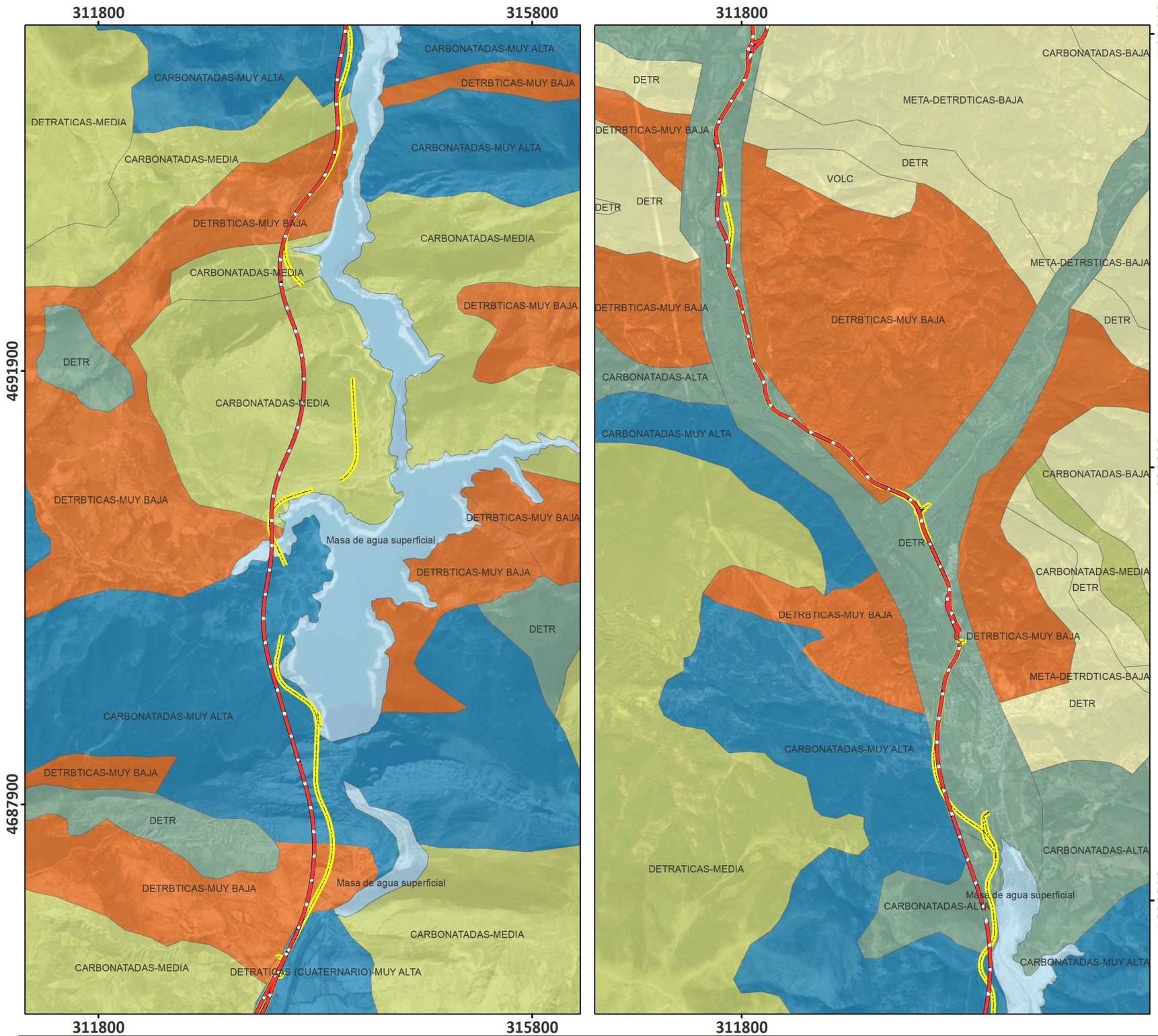
- COTIELLA-TURBÓN
- MACIZO AXIAL PIRENAICO
- TREMP-ISONA
- Trazado



1:65,000

0 1.5 3 Km

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth



Permeabilidad 1

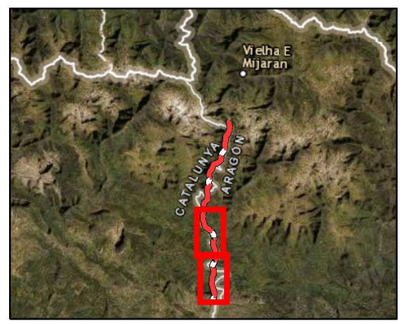
Tunel Sopeira

MAPA 4

Leyenda

Permeabilidad

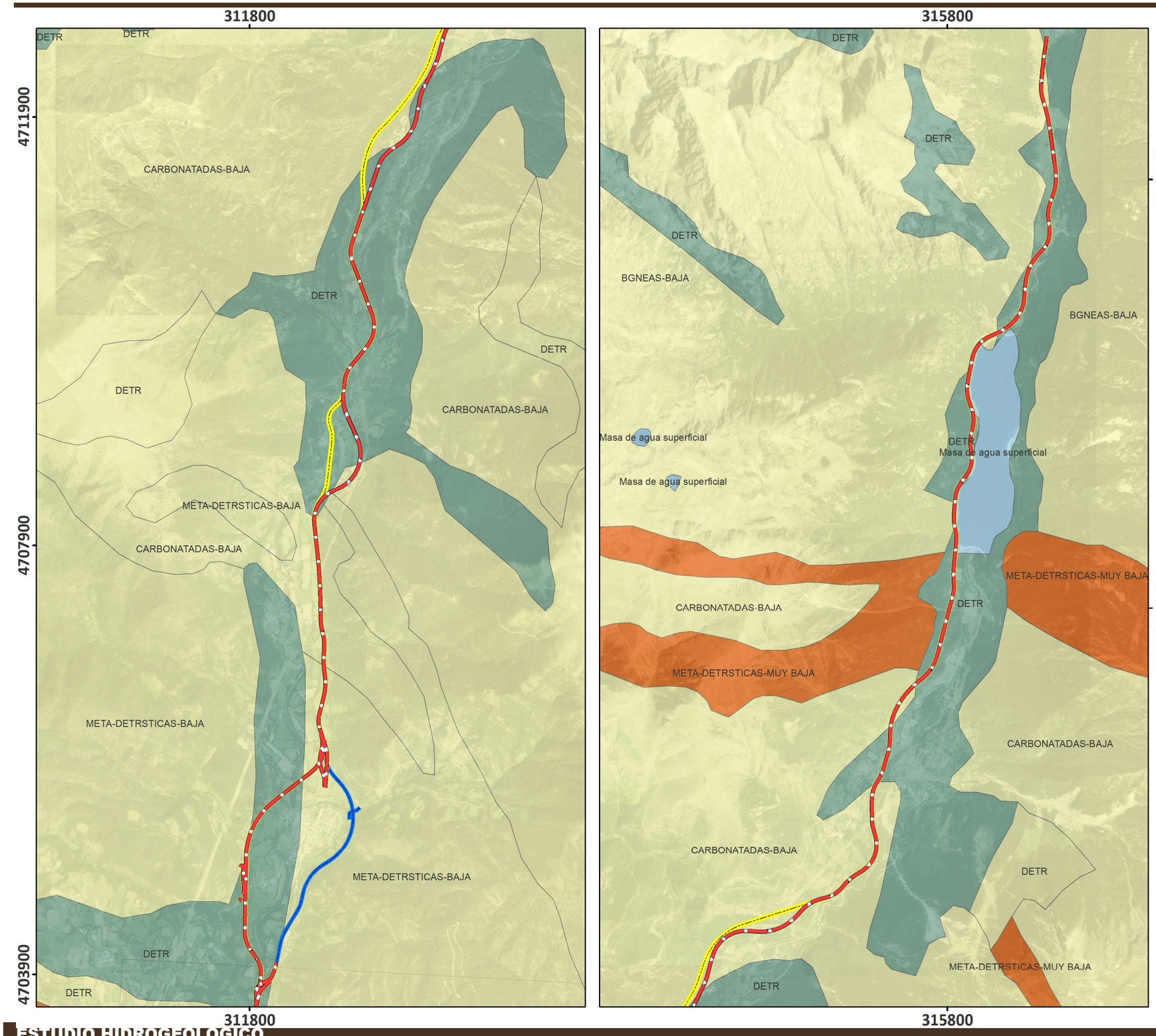
- MUY ALTA
- ALTA
- MEDIA
- BAJA
- MUY BAJA
- Masa de agua
- Alternativa 1
- Alternativa 2



1:32,000

0 0.75 1.5 Km

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth



Permeabilidad 2

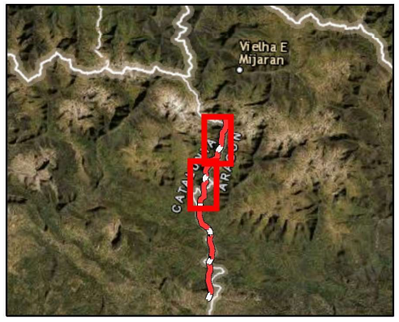
Tunel Sopeira

MAPA 5

Leyenda

Permeabilidad

- MUY ALTA
- ALTA
- MEDIA
- BAJA
- MUY BAJA
- Masa de agua
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3



1:32,000

0 0.75 1.5 Km

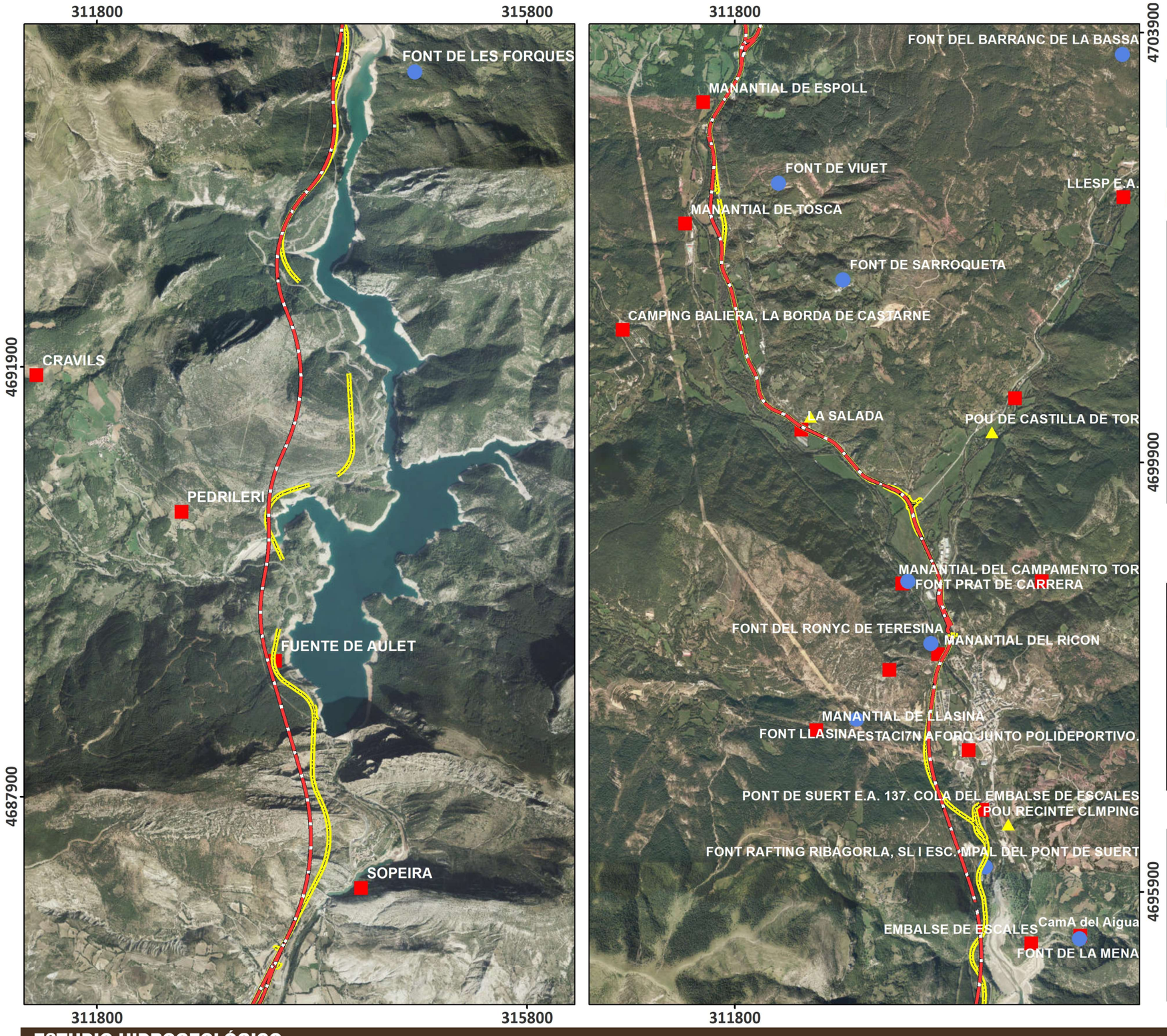
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth

Meta Engineering

Puntos de Agua 1

Tunel Sopeira 2

MAPA 6



Leyenda

- Pozos
- Piezometros
- Fuentes
- IPA
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

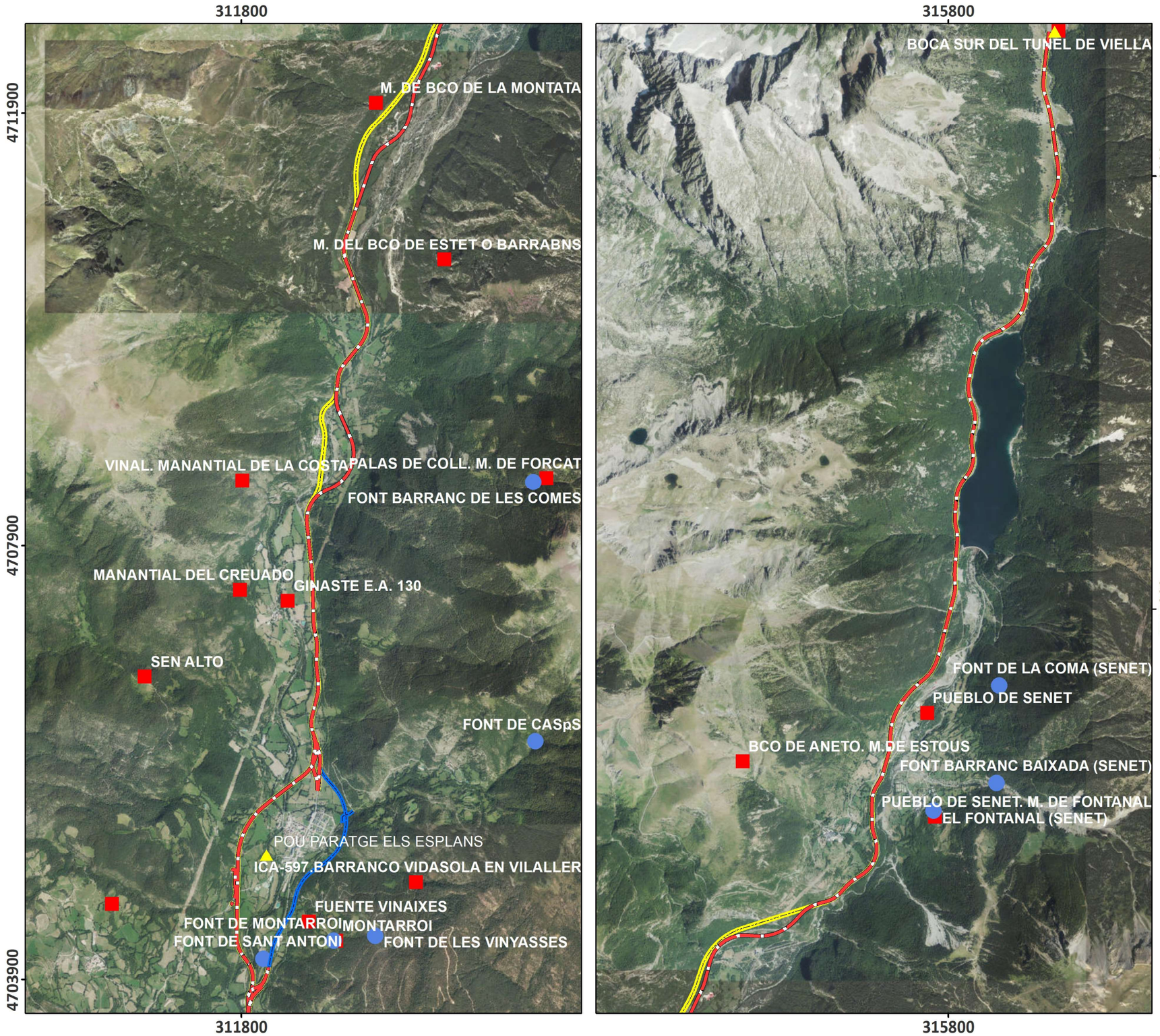


1:32,000

0 0.75 1.5 Km

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth

Meta Engineering



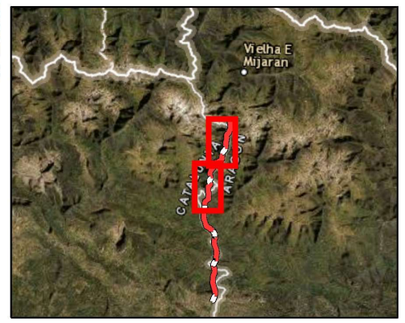
Puntos de agua 2

Tunel Sopeira

MAPA 7

Leyenda

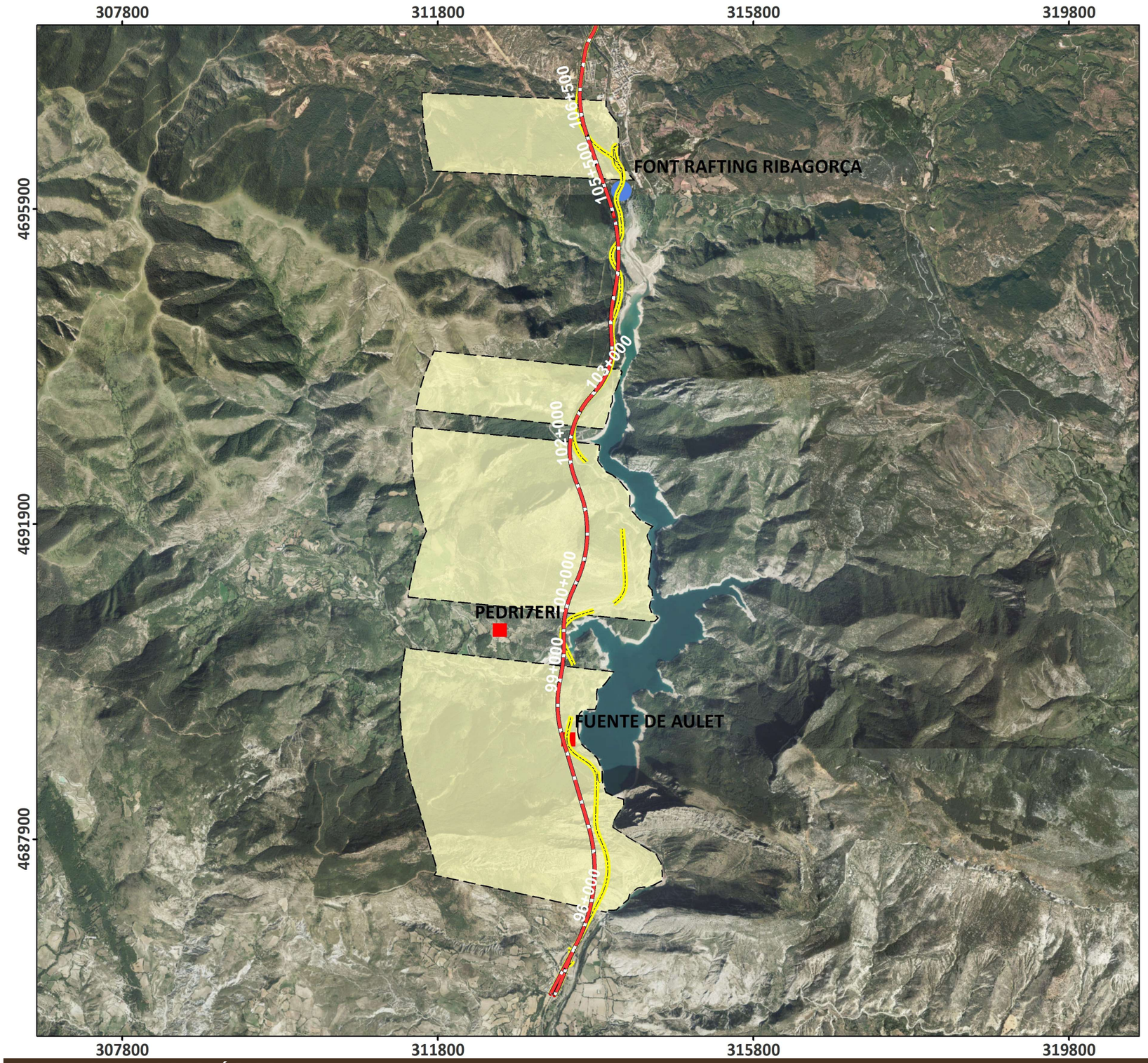
- Pozos
- Piezometros
- Fuentes
- IPA
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3



1:32,000

0 0.75 1.5 Km

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth



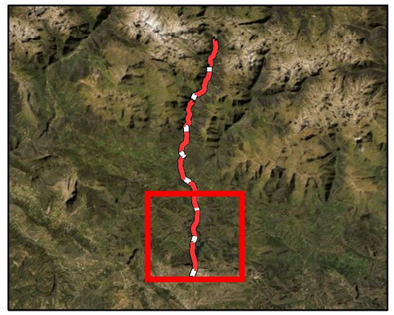
Recomendaciones

Tunel Sopeira

MAPA 8

Leyenda

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- IPA
- Fuentes
- Áreas interés



1:45,000

0 1 2 Km

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: meters
Background: World Imagery Google Earth